ROYAUME DE BELGIQUE

Ministère des Colonies

BULLETIN AGRICOLE
DU
CONGO BELGE

(Cultures, Elevages, Sylviculture, Chasse et Pêche)

Publié par la Direction Générale de l'Agriculture et de l'Elevage

A L'USAGE DU SERVICE AGRICOLE DE LA COLONIE

Rédaction et Administration: place Royale, 7, Bruxelles

VOL. XXVII. — N° 3. SEPTEMBRE 1936 4 FASCICULES PAR AN

(Photo H Scaetta).

Prairie à *Imperata arundinacea* ayant envahi une bananeraie abandonnée à la suite de l'épuisement du sol (Ile Idjwi, lac Kivu).

BRUXELLES

IMPRIMERIE INDUSTRIELLE ET FINANCIÈRE (SOCIÉTÉ ANONYME)
47, RUE DU HOUBLON, 47

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/bulletin-agricole-du-congo-belge_1936-09_27_3

MINISTÈRE DES COLONIES

Bulletin Agricole du Congo Belge

(Cultures, Elevages, Sylviculture, Chasse et Pêche)

N° 3. SEPTEMBRE 1936 VOL. XXVII.

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* paraît quatre fois par an. Il est publié par la Direction Générale de l'Agriculture et de l'Elevage du Ministère des Colonies et a pour but:

1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;

2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo Belge et de faire spécialement connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Etude agronomique du Congo Belge;

3) de publier des renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les colonies étrangères dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo Belge.

Le *Bulletin* peut être distribué gratuitement aux colons agricoles et aux missionnaires.

L'abonnement est de 40 francs par an pour la Belgique et le Congo, de 50 francs (10 belgas) pour l'Etranger.

Le *Bulletin* peut être envoyé, à titre d'échange, aux publications d'agriculture coloniale de Belgique et de l'Etranger.

Les pâturages de haute montagne en Afrique Centrale

par H. SCAETTA,

Agrégé de l'Université de Bruxelles

avec la collaboration du Laboratoire de Chimie et d'Onialogie de Tervueren.

En septembre 1927, nous collectionnâmes 31 échantillons de foin de 28 espèces diverses, dans la montagne de Tshibinda et sur les pentes occidentales du massif Kahuzi. Ces régions font partie de la grande chaîne dorsale qui longe à l'ouest le lac Kivu (1).

Les lieux de récolte diffèrent par leurs conditions climatiques: ceux situés près des rives du lac ne sont pas très arrosés (1,000-1,300 mm) et la sécheresse y persiste pendant deux mois environ; ceux du haut de la montagne sont assez fortement arrosés (1,800-2,300 mm.) et ont une saison sèche (moins de 50 mm. d'eau) d'à peine un mois; ceux du Kahuzi n'ont pas de saison sèche à proprement parler (2).

Dans ces deux dernières zones la végétation des Graminées et des Cypéracées n'est pratiquement jamais interrompue. Le jaunissement solsticial qu'on observe dans les régions où la durée de la saison sèche est plus longue, ou bien la hauteur des précipitations effectivement insignifiante durant la sécheresse, ne se produit pas, sauf dans les stations spécifiquement arides, mais alors le phénomène est localisé.

Nous ne connaissons pas le cycle biologique des espèces récoltées: cette recherche aurait demandé des observations méthodiques

(1) L'auteur a adopté l'orthographe swahili.

(2) H. SCAETTA, *Les précipitations dans le bassin du Kivu et dans les zones limitrophes du fossé tectonique*. Mémoires in-4° de l'Institut Royal Colonial Belge, 1933. Librairies Georges Van Campenhout, à Bruxelles, et Paul Lechevalier, à Paris (V).

qui nous étaient impossibles. Nous herborisâmes, autant que possible, choisissant des espèces dont la floraison venait de commencer.

Ces espèces ont été qualifiées de fourragères après que nous constatâmes à plusieurs reprises que le bétail (des bovidés et des ovidés) les recherchaient. Leur *appétibilité* n'est pas à mettre en doute, puisque les bœufs s'en nourrissaient. Leur digestibilité, leur économie par rapport à l'organisme animal, pourront être partiellement déduites des analyses chimiques qui seront exposées. Ceux qui voudront approfondir leurs connaissances sur ces problèmes particuliers pourront s'adresser à des instituts de recherches vétérinaires, car le sujet est de leur compétence (1).

Nous envisagerons ici l'étude des pâturages d'un point de vue écologique et phytogéographique prédominant, à la lumière des documents que le Laboratoire de Chimie et d'Onialogie de Tervueren (Bruxelles) a fourni et des observations que nous avons pu faire sur place.

Dans un travail précédent, auquel nous aurons souvent l'occasion de nous référer (2), nous avons étudié les sols de ces régions et l'organisation phytosociologique des prairies. Nous y renvoyons le lecteur pour tout ce qui a trait à la description de l'ambiance physique (climat et sol) où vivent ces espèces et les communautés prairiales qui nous occupent.

Voici la liste des 31 échantillons de foin avec l'indication de leur *station* et quelques observations sur le comportement des espèces:

Numéro d'ordre	Nom de l'espèce	Localité de récolte	La station; comportement de l'espèce
1	*Hyparrhenia cymbaria* (L) STAPF.	Tshibinda	De 1,700 à 2,100 m. d'alt., espèce cespiteuse, sociale de 2 m. de taille. Isolée, elle peut atteindre 3-4 m. (de taille).
2	*Digitaria horizontalis* WILD.	Id.	Même alt., même sol.Taille moyenne de 0 m. 70 à 1 m. 20 dans les lieux frais (associée à la brousse).
3	*Eragrostis pilosa* (L) P. BEAUV.	Id.	Sol rouge ou brun, entre 1,500 et 2,000 m. d'alt. Taille moyenne: 30-80 cm.
4	*Eragrostis tenuifolia* HOCHST.	Id.	Cette espèce paraît préférer un sol durci par le piétinement. Distribuée entre 1,500 et 2,200 m. d'alt. Taille moyenne 30-60 cm.

(1) Pourront être utilement consultés, à ce propos, les « Annual Reports of the Department of Veterinary Science and Animal Husbandry » du Tanganyika Territory. Voir en particulier: Mpwapwa Laboratory: Animal Husbandry Research. *Animal nutrition Research,* de M. H. FRENCH, et *Pasture Research,* de R. R. STAPLES, dans le Rapport de 1933. « Notes on Tanganyika Pasture and Fodder Plants with particular reference to their cultivation. » Introduction and n° 1 Star grass (*Cynodon plectostachyum,* Pilg.), par R. R. STAPLES; « Grazing Tests », par R. R. STAPLES dans le Rapport de 1934.

(2) H. SCAETTA, avec la collaboration de A. SCHOEP et R. MEURICE, *La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale. Les formations végétales qui en caractérisent les stades de dégradation.* Mémoires in-4° de l'Institut Royal Colonial belge, Tome V, 1936. Bruxelles.

Numéro d'ordre	Nom de l'espèce	Localité de récolte	La station; comportement de l'espèce
5	*Setaria pallidifusca* (Schum.) Stapf. . . .	Tshibinda	Anthropophile; s'accommode aussi bien des sols piétinés que des sols labourés. Distribuée entre 1,500 et 2,100 m. d'alt. Taille moyenne: 40-80 cm.
6	*Sporobolus indicus* R. Br.	Id.	Semble préférer les terres rouges. Distribuée entre 1,500 et 2,200 m. d'alt. Taille moyenne: 40-70 cm.
7	*Hyparrhenia fastigiata* Robyns	Id.	Semble rechercher les stations arides. Distribuée entre 1,500 et 2,300 m. d'alt. Taille moyenne: 1 m. 20-2 m.
8	*Digitaria uniglumis* v. *major* Stapf.	Id.	Préfère les terres rouges, entre 1,500 et 2,200 m. d'alt. Taille moyenne: 1 m. 80-2 m. 50. N'est recherchée par le bétail qu'au début de sa végétation.
9	*Melinis minutiflora* P. Beauv.	Id.	Sur terre brune, distribuée entre 1,500 et 2,000 m. d'alt. Taille moyenne de 0 m. 60 à 1 m. 50.
10	*Panicum adenophorum* K. Schum. . . .	Id.	Observé jusqu'à 2,800 m. d'alt. dans les clairières de la forêt de bambous. Au contact des buissons, cette espèce devient sarmenteuse et peut atteindre 2 m. Normalement forme des herbages de 60 cm. de hauteur. Recherché par le bétail toute l'année.
11	*Imperata cylindrica* v. *Thunbergii* Hochst. .	Id.	Exclusive des terres rouges (?), préfère les stations arides. Associée fréquemment au *Ptéridietum* quand l'incendie a détruit la brousse. Taille de 0 m. 80 à 1 m. 20.
12	*Setaria caudula* Stapf.	Id.	Typique du sous-bois de la forêt mésophile; ne constitue pas des prairies au sens vrai du mot, mais forme de petites associations à la faveur de la lumière directe. Distribué entre 2,000 et 2,400 m. d'alt. Taille moyenne: 0 m. 80-2 m.
13	*Pennisetum trachyphyllum* Pilg. . . .	Id.	Indifférent aux sols sablonneux ou argileux; distribué entre 1,500 et 2,000 m. d'alt. La taille varie d'après le sol entre 1 et 3 m.
14	*Setaria sphacelata* (Schum.) Stapf. . . .	Id.	Espèce anthropophile qui paraît préférer les sols rouges piétinés. Associée souvent à *Eragrostis pilosa, E. tenuifolia, Setaria pallidifusca, Sporobolus indicus*. Taille variable entre 0 m. 40 et 1 mètre.
15	*Pennisetum longisetum* K. Schum.	Id.	Paraît préférer les terres rouges. Si la station est fraîche, il atteint jusqu'à 3 m. de taille; si la stat. est aride, il ne dépasse pas 1 m. Distr. obs. de 1,500 à 1,700 m. d'alt.

Numéro d'ordre	Nom de l'espèce	Localité de récolte	La station; comportement de l'espèce
16	*Festuca gigantea* (L) Vill.	Tshibinda	Préfère les stat. sèches bien drainées. Cette espèce apparaît en touffes isolées dans la forêt de bambous. Taille variable entre 0 m. 80 et 1 m. 50.
17	*Bulbostylis trichobasis* Dur. et Schinz. . . .	Id.	De stat. moyennement humide, ass. généralement à des Gram. de petite taille. Broutée par les bovidés. Distrib. 1,800-2,400 m.
18	*Eleusine indica* (L) Gaertn.	Katana	Anthropophile. Associé souvent à *Eragrostis pilosa, E. tenuifolia, Setaria pallidifusca, Sporobolus indicus*. Taille de 0 m. 20 à 0 m. 40. Distrib. 1,500-1,800 m. alt.
19	*Festuca gigantea* (L) Vill.	Mutobo	De la forêt de bambous.
20	*Deschampsia flexuosa* (?) L.	Kahuzi	Espèce rupicole, au-dessus de 3,000 m. d'alt. Constitue des alpages denses, mais de petite étendue.
21	*Eragrostis Böhmii* Hack.	Banze	Préfère les stat. arides et caillouteuses où il constitue des pelouses ouvertes. Distrib. entre 1,600 et 1,900 m. d'alt. Taille moyenne: 40-50 cm.
22	*Eragrostis tenuifolia* Hochst.	Mutobo	Forme de petits îlots purs dans la prairie. Taille moyenne de 30 à 50 cm.
23	*Isachne Buttneri* Hack.	Id.	Se comporte dans cette station comme l'espèce précédente. Taille moyenne: 50-80 cm.
24	*Carex simensis* Hochst	Kanzibi	Dans les creux humides ou à proximité d'un marais à 1,800-2,000 m. d'alt. Taille moyenne de 1 à 2 m.
25	*Carex cf. Echinochloe* Cl.	Kahuzi versant	Associé aux Graminées entre 1,900 et 2,400 m. d'alt. Occasionnellement dans la forêt de bambous. Taille moyenne: 0 m. 80-1 m. 20.
26	*Eragrostis olivacea* K. Schum.	Kakondo	Recherchée par le bétail, distribuée entre 1,500 et 2,000 m. d'alt. Taille moyenne: 40-60 cm. Sur *station d'ombre.*
27	*Eragrostis olivacea* K Schum.	Id.	Sur *station ensoleillée.*
28	*Sporobolus fimbriatus* Nees.	Tshibinda	Messicole, fréquent dans les bananeraies. Distribué entre 1,700 et 1,800 m. d'alt. Taille moyenne: 1 m. 50-2 m.
29	*Panicum maximum* Jacq.	Id.	Distrib. entre 1,500 et 2,000 m. d'alt. Taille moyenne de 1 à 2 m.
30	*Pennisetum trachyphyllum* Pilg.	Id.	Mêmes conditions que l'espèce précédente. Récolté postérieurement au n° 13.
31	*Cyperus distans* L. f.	Id.	Associé aux Graminées, entre 1,850 et 2,200 m. d'alt. Infestant et brouté par le bétail seulement au début de sa croissance. Sur sol humifère frais.

Nous faisons remarquer qu'il ne s'agit pas toujours d'espèces sociales formant des prairies proprement dites. Certaines sont particulières au sous-bois de la forêt *(Setaria caudula, Festuca gigantea)*. D'autres sont typiquement anthropophiles *(Eragrostis pilosa, E. tenuifolia, Setaria pallidifusca, Sporobolus indicus)*; ces dernières forment presque toujours une communauté entretenue par les conditions spéciales de la station. D'autres *(Sporobolus fimbriatus)* sont messicoles et parfois s'associent aux nitratophiles.

Les Graminées végétant indifféremment sur terre brune ou rouge sont des espèces tropophiles (1) introduites par les incendies: elles vivent mêlées aux essences de la végétation secondaire, d'après l'altitude et le stade de dégradation du sol.

La même espèce a été parfois récoltée dans des localités très différentes par leur climat et par le sol *(Eragrostis tenuifolia, Festuca gigantea)* ou dans des stations habituellement ombragées ou habituellement ensoleillées *(Eragrostis olivacea)*, ou sur le même sol, mais à environ 15 jours d'intervalle *(Pennisetum trachyllum)*.

Les indigènes prétendent que *Eragrostis olivacea* présente deux formes diversement villeuses selon que la plante vit à l'ombre ou au soleil. Enfin, dans la liste précédente sont comprises des espèces de station typiquement aride *(Eragrostis Böhmii)* ou de station humide mais à environ 15 jours d'intervalle *(Pennisetum trachyphyllum)*.

La station où nous avons récolté les différentes espèces n'est pas nécessairement leur habitat. On peut même croire que les endroits de récolte ne sont que des stations temporaires, occasionnelles, car la formation à laquelle ces espèces se trouvaient associées, était en évolution constante, soit qu'il s'agisse de végétation secondaire ou de prairie. Nous nous proposions de vérifier si la diversité de la station au point de vue du sol, du climat et enfin si la date de récolte comportent des modifications dans la composition chimique de la plante.

Nous verrons plus tard dans quelle mesure les idées qui ont présidé à cette première récolte sont confirmées ou contredites par l'expérience.

Commençons par reproduire les résultats complets des analyses exécutées sous la direction de feu M. J. Piéraerts, directeur du Laboratoire de Chimie et d'Onialogie de Tervueren (Bruxelles).

Nous estimons utile de reproduire en appendice à cet exposé, le rapport que feu M. J. Piéraerts a présenté à l'appui et en guise de commentaire à ses analyses (Appendice n° I).

L'auteur y expose des considérations fort intéressantes et dégage une classification des espèces par rapport à leur valeur alimentaire. D'un intérêt particulier sont les comparaisons que l'auteur établit avec la composition des foins des prairies françaises. Les observa-

(1) de τροπή, changement, c'est-à-dire qui supportent des saisons alternativement sèches et humides.

TABLEAU I. COMPOSITION CHIMIQUE DES

(pour 100 parties en

par le Dr L. Adriaens,

N° d'ordre	Désignation de l'échantillon	Humidité (à 100°)	Matières sèches	Azote total	Matières azotées correspondantes (×6.25)	Azote albuminoïde	Matières albuminoïdes corr. (×6.25)	Azote non albuminoïde
1	*Hyparrhenia cymbaria* (L) Stapf.	12.60	87.40	2.58	16.13	2.32	14.50	0.26
2	*Digitaria horizontalis* Wild.	7.64	92.26	2.25	14.06	1.76	11.00	0.49
3	*Eragrostis pilosa* (L). P. Beauv.	6.81	93.19	2.30	14.38	1.94	12.12	0.36
4	*Eragrostis tenuifolia* Hochst.	7.97	92.03	2.52	15.75	2.15	13.44	0.37
5	*Setaria pallidifusca* (Sch.) Stapf. et Hubb.	9.70	90.30	1.78	11.13	1.50	9.37	0.28
6	*Sporobolus indicus* R. Br.	8.18	91.82	1.28	7.90	—	—	—
7	*Hyparrhenia fastigiata* Robyns	7.29	92.71	0.44	2.73	—	—	—
8	*Digitaria uniglumis* var. *majo.* Stapf.	6.65	93.35	0.62	3.88	—	—	—
9	*Melinis minutiflora* P. Beauv.	7.25	92.75	0.54	3.38	—	—	—
10	*Panicum adenophorum* K. Schum.	8.22	91.78	0.86	5.38	—	—	—
11	*Imperata cylindrica* var. *Thunbergii* Hochst.	7.22	92.78	1.06	6.63	—	—	—
12	*Setaria caudula* Stapf.	6.60	93.40	1.61	10.06	1.40	8.75	0.21
13	*Pennisetum trachyphyllum* Pilg.	7.10	92.90	1.88	11.75	1.81	11.31	0.07
14	*Setaria sphacelata* (Sch.) Stapf.	7.32	92.68	0.84	5.25	—	—	—
15	*Pennisetum longisetum* K. Schum.	10.11	89.89	0.91	5.69	—	—	—
16	*Festuca gigantea* (L.) Vill.	6.03	93.97	0.81	5.06	—	—	—
17	*Bulbostylis trichobasis* Dur. et Sching.	8.50	91.50	1.82	11.37	1.78	11.12	0.04
18	*Eleusine indica* (L) Gaertn.	7.70	92.30	2.74	17.12	2.30	14.38	0.44
19	*Festuca gigantea* (L.) Vill.	7.32	92.68	2.78	17.37	1.95	12.19	0.83
20	*Deschampsia flexuosa* (L). (?).	7.25	92.75	0.92	5.75	—	—	—
21	*Eragrostis Böhmii* Hack.	7.16	92.84	0.93	5.81	—	—	—
22	*Eragrostis tenuifolia* Hochst.	7.56	92.44	1.75	10.94	1.43	8.94	0.32
23	*Isachne Buttneri* Hack.	6.58	93.42	1.56	9.75	1.48	9.25	0.08
24	*Carex simensis* Hochst.	7.57	92.43	1.19	7.44	—	—	—
25	*Carex* cf. *echinochloe* Cl.	7.35	92.65	1.75	10.94	1.38	8,63	0.37
26	*Eragrostis olivacea* K. Schum.	7.01	92.99	0.88	5.50	—	—	—
27	*Eragrostis olivacea* K. Schum.	6.47	93.53	0.76	4.75	—	—	—
28	*Sporobolus fimbriatus* Nees.	6.88	93.12	1.37	8.56	—	—	—
29	*Panicum maximum* Jacq.	8.30	91.70	1.55	9.69	1.15	7.19	0.40
30	*Pennisetum trachyphyllum* Pilg.	7.21	92.79	1.49	9.31	—	—	—
31	*Cyperus distans* L. f.	9.33	90.67	3.03	18.94	1.57	9.81	1.46

FOINS DU KIVU (récolte de 1927)

poids de matières sèches)

de Tervueren.

PAR ÉTHER ORD.	CELLULOSE	PENTOSANES	HYDRATES DE CARBONE SACCHARIFIABLES	CENDRES TOTALES	CENDRES SOLUBLES DANS L'EAU	CENDRES INSOLUBLES DANS L'EAU	SILICE (SiO^2)	ACIDE PHOSPHORIQUE (P^2O^5)	ACIDE SULFURIQUE (SO^3)	OXYDES DE FER ET D'ALUMINE ($Fe^2O^3+Al^2O^3$)	CHAUX (CaO)	MANGANÈSE en Mn.	MAGNÉSIE (MgO) en Mg.
78	22.57	11.07	29.78	17.67	3.70	13.97	10.28	0.86	0.56	0.37	0.86	0.082	0.95
27	25.04	10.29	31.98	16.36	3.82	12.54	4.44	1.49	0.38	2.07	0.77	0.172	0.93
40	26.69	9.25	37.96	10.32	1.36	8.96	4.48	0.27	0.65	0.98	0.67	0.13	0.42
49	28.86	9.93	33.45	9.52	2.60	6.92	2.95	0.34	0.40	1.63	0.57	0.16	0.43
74	30.89	11.52	36.44	8.28	3.72	4.56	3.06	0.18	0.23	0.49	0.42	0.19	0.74
75	30.11	11.16	39.83	9.25	1.00	8.25	5.29	0.21	0.29	1.12	0.44	0.20	0.20
74	38.72	11.31	35.21	11.29	0.69	10.60	7.07	0.15	0.29	0.12	0.35	0.12	0.29
01	41.61	12.82	33.45	7.23	2.76	4.47	2.27	0.49	0.12	0.77	0.33	0.08	0.41
08	39.34	22.74	25.66	7.80	0.67	7.13	4.95	0.33	0.42	0.28	0.59	0.16	0.11
93	37.88	22.01	25.87	7.93	0.66	7.27	4.17	0.49	0.32	0.04	0.51	0.11	0.10
16	35.78	21.77	27.68	6.98	1.10	5.88	3.32	0.46	0.29	0.16	0.26	0.09	0.66
91	36.35	21.63	16.18	14.87	0.92	13.95	6.02	0.20	0.22	0.05	0.42	0.11	0.48
50	27.94	14.50	28.20	16.11	1.28	14.83	8.49	0.87	0.22	0.39	0.92	0.14	0.90
26	39.95	15.94	28.43	9.17	2.44	6.73	4.53	0.81	0.36	0.14	0.34	0.06	0.41
37	40.95	17.68	23.47	11.34	0.48	10.86	7.81	0.83	0.24	0.11	0.45	0.007	0.48
10	37.22	17.29	33.49	5.84	0.56	5.28	3.88	0.36	0.27	0.12	0.39	0.07	0.06
36	26.72	19.09	32.44	8.02	3.55	4.47	2.76	0.81	0.23	0.37	0.71	0.09	0.04
12	26.96	18.83	21.37	13.60	4.80	8.80	2.78	0.94	1.03	1.57	1.21	0.04	0.21
28	34.09	17.53	18.94	10.79	5.23	5.56	5.71	0.36	0.26	0.25	0.44	0.10	0.04
70	37.49	18.73	31.99	3.70	0.65	3.05	2.13	0.27	0.16	0.23	0.31	0.12	0.05
34	34.76	22.31	29.59	6.19	0.40	5.79	3.52	0.21	0.35	0.77	0.56	0.15	0.04
22	31.31	22.03	26.17	7.33	3.72	3.61	2.17	0.39	0.29	0.77	1.00	0.07	0.05
59	38.18	21.22	21.53	7.73	0.67	7.06	5.85	0.16	0.39	0.19	0.39	0.09	0.04
01	35.39	20.04	27.18	8.94	3.06	5.88	4.61	0.43	0.56	0.16	0.61	0.10	0.24
30	34.30	18.01	28.16	7.89	1.22	6.67	5.31	0.19	0.26	0.26	0.34	0.06	0.27
36	37.12	17.09	34.45	4.48	1.89	2.59	2.50	0.41	0.20	0.04	0.22	0.06	0.09
30	35.28	19.71	34.57	4.39	1.20	3.19	2.64	0.34	0.21	0.12	0.23	0.03	0.09
05	36.53	19.23	23.04	11.59	6.68	4.91	3.89	0.59	0.39	0.22	0.44	0.06	0.24
25	34.78	20.48	20.53	13.27	7.29	5.98	4.11	0.39	0.32	0.20	0.61	0.03	0.35
07	35.77	19.20	23.07	11.58	7.89	3.69	4.06	0.35	0.45	0.12	0.49	0.04	0.40
00	23.66	16.25	22.97	16.18	11.36	4.82	2.83	1.25	0.26	0.89	0.90	0.007	0.52

tions et les problèmes que M. Piéraerts prospecte, gardent tout leur attrait, même si les recherches plus récentes ont résolu ou tout au moins ont accentué l'avancement de certains problèmes.

Nous choisissons l'occasion qui se présente pour rendre un hommage à la mémoire de M. J. Piéraerts qui s'était consacré, avec une ardeur et un dévouement encore juvéniles, à l'étude de ces problèmes d'une portée pratique indiscutable.

D'après les conclusions du rapport Piéraerts, nos foins se classent de la manière suivante :

a) sous le rapport de la teneur en principes organiques, foins de composition analogue à ceux de l'Europe occidentale, classés de première qualité sous ce point de vue.
Hyparrhenia cymbaria, Digitaria horizontalis, Eragrostis pilosa, E. tenuifolia (dans deux stations différentes : Tshibinda et Mutobo), *Setaria pallidifusca, Pennisetum trachyphyllum, Bulbostylis trichobasis, Eleusine indica, Festuca gigantea, Carex echinochloe* et *Cyperus distans*.
Il faut remarquer que dans cette liste sont comprises des espèces de petite ou de moyenne taille et que trois Cypéracées sur cinq analysées, sont regardées comme fourrage de bonne qualité.

b) sous le rapport du contenu en cellulose, foins comparables à la paille des céréales cultivées en Europe et, par conséquent, à regarder comme foins de qualité moyenne ou médiocre.
Hyparrhenia collina, Digitaria uniglumis var. *major, Melinis minutiflora, Panicum adenophorum, Imperata cylindrica* var. *Thunbergii, Setaria caudula, Pennisetum trachyphyllum, Festuca gigantea, Setaria sphacelata* (1), *Pennisetum longisetum, Deschampsia flexuosa* (?), *Isachne Buttneri, Carex simensis, Carex* cf. *echinochloe, Eragrostis olivacea* (dans les deux stations), *Sporobolus fimbriatus, Panicum maximum, Pennisetum trachyphyllum* (de la deuxième récolte).

c) sous le rapport du contenu en $P_2 O_5$, voici les espèces qui en contiennent en plus forte quantité (se rappeler que les foins du Kivu contiennent beaucoup plus de cendres et notablement moins de silice que nos foins de l'Europe occidentale) :
Digitaria horizontalis (très riche en $P_2 O_5$), *Hyparrhenia cymbaria, Digitaria uniglumis* var. *major, Panicum adenophorum, Imperata cylindrica* var. *Thunbergii, Pennisetum trachyphyllum, Bulbostylis trichobasis, Eleusine indica, Carex simensis, Eragrostis olivacea* (à floraison à peine commencée), *Sporobolus fimbriatus*.

(1) Au sujet de cette espèce de savane, qui envahit les prairies humides du versant occidental du massif Kahuzi à 2,300-2,400 m. d'altitude à la faveur des incendies de brousse, il est intéressant d'observer que d'après A. Chevalier, *Setaria sphacelata* croît dans la brousse marécageuse de l'Afrique occidentale française où elle est assez fréquente dans les plaines basses humides et sur les terrains qui sont inondés quelque temps à la fin de la saison des pluies dans les zones guinéenne et soudanaise. Voir A. Chevalier : *Etudes sur les prairies de l'Ouest africain*. R. B. A. 1934, p. 30.

(Photo H. Scaetta).

Fig. 68. — Petite prairie de Graminées et de Cypéracées, vraisemblablement primitive, dans l'étage à *Hypericum lanceolatum* et à *Hagenia abyssinica* du Karisimbi (3,100-3,500 mètres d'altitude).

(Photo H Scaetta).

Fig. 69. — La prairie de Graminées s'installe à la lisière d'une forêt de bambous, à la faveur d'incendies qui détruisent progressivement la végétation ligneuse et l'humus du sol. — Mutobo (massif Kahuzi), à 2,400 mètres d'altitude.

*c*bis) espèces qui contiennent une moindre quantité de P_2O_5, dont la teneur est toutefois comparable à celle de nos graminées grossières d'Europe.
Eragrostis tenuifolia, Melinis minutiflora, Festuca gigantea (dans les deux stations), *Eragrostis tenuifolia* (dans la station plus élevée de Mutobo), *Eragrostis olivacea* (dans la station d'ombre), *Panicum maximum, Pennisetum trachyphyllum* (l'échantillon récolté plus tard).

*c*ter) espèces accusant une déficience de P_2O_5:
Eragrostis pilosa, Setaria pallidifusca, Sporobolus indicus, Hyparrhenia fastigiata, Setaria caudula, Deschampsia flexuosa (?), *Eragrostis Böhmii, Isachne Buttneri, Carex* cf. *echinochloe.*

d) espèces *moins riches en chaux*, tous les foins du Kivu contenant autant et le plus souvent plus de chaux que nos foins d'Europe, les meilleurs:
Hyparrhenia fastigiata, Digitaria uniglumis var. *major, Imperata cylindrica* var. *Thunbergii, Setaria sphacelata, Festuca gigantea, Deschampsia flexuosa* (?), *Isachne Buttneri, Carex* cf. *echinochloe, Eragrostis olivacea* (dans les deux stations).

De ces résultats on déduit facilement un autre classement de ces foins, eu égard à la somme de qualités que chaque espèce réunit en elle-même:

1. Espèces riches en même temps en principes organiques, en P_2O_5, en chaux et n'ayant pas de la cellulose en excès:
Digitaria horizontalis, Bulbostylis trichobasis, Eleusine indica, Hyparrhenia cymbaria.
2. Espèces riches en principes organiques, en chaux, sans excès de cellulose, mais un peu moins en P_2O_5.
Eragrostis tenuifolia.
3. Espèces riches en principes organiques, en P_2O_5, en chaux, mais ayant de la cellulose en forte quantité:
Pennisetum trachyphyllum, Festuca gigantea.

Les cinq premières espèces constituent individuellement un aliment qu'on peut qualifier de « complet »; les deux autres le sont également si elles sont pâturées avant la floraison, c'est-à-dire avant qu'elles atteignent leur taille élevée normale. Pour ne pas verser, ces espèces doivent élaborer de toute évidence une quantité considérable de cellulose et de matières minérales.

La plupart des autres espèces peuvent constituer un bon fourrage si dans un pâturage elles se trouvent réparties dans des proportions déterminées de manière que dans leur ensemble elles offrent au bétail la somme d'éléments indispensable à son entretien.

D'une manière générale, ces foins tropicaux d'altitude sont plus riches en cellulose, en squelette incrustant, en chaux, en MgO et en MnO que les foins les mieux connus de l'Europe occidentale.

De nos jours on attache une importance grandissante au contenu en MgO et en MnO. La question n'est pas encore au point, car on ignore quelles sont les quantités de ces métaux qu'on peut considérer comme déficientes, optimales, ou en excès pour le métabolisme de la plante. Divers auteurs ont reconnu l'importance du MgO sur la réaction du sol (O. Lemmermann, W. Jessen et W. W. Lesch) et la présence constante du MnO soit dans les organes végétaux ou dans le sang animal (G. Bertrand, Mad. Rosenblatt, H. Nakamura).

J. Piéraerts, dans une remarquable étude pour la rédaction de laquelle il avait dosé le manganèse de plus de 150 matières végétales du Congo belge concluait: « que le manganèse a été identifié dans tous les produits végétaux analysés et cela sans aucune exception. Que les plantes tropicales ou subtropicales ne sont pas plus manganésées que celles croissant en Belgique ou en France. Que pour une même plante, la matière sèche des feuilles et les jeunes rameaux, c'est-à-dire les portions chlorophylliennes, sont plus riches en manganèse que celles des autres organes ». (1)

En général, la composition chimique d'une espèce ne paraît pas revêtir les caractères d'un phénomène constant en rapport avec son organisation physio-morphologique. Ce cas paraît être plutôt l'exception. Au contraire, pour un grand nombre d'espèces, la constitution chimique paraît varier avec les variations du milieu physique (la station) et, de toute évidence, avec le moment du cycle biologique auquel l'espèce est analysée (v. *Pennisetum trachyphyllum*). Ces faits nous apparaîtront plus clairs par la suite, quand nous aurons épuisé notre documentation.

Dans ce premier groupe d'espèces, une seulement paraît garder une composition chimique *relativement constante* indépendamment du milieu (de la station) ; c'est *Festuca gigantea*, élément de haute altitude, de climat tempéré et plutôt uniforme au point de vue de l'humidité. (2)

* * *

En décembre 1927 et au cours de 1928, nous procédâmes à une nouvelle récolte d'échantillons s'étendant au Ruanda et aux plateaux au sud du Kivu, dont le climat est considérablement moins humide

(1) J. Pieraerts, *Quelques aperçus de la doctrine de la restitution. Les éléments catamytiques de la cellule végétale. Teneur en manganèse et en fer des productions tropicales originaires du Congo Belge ou ailleurs.* « *Congo* », Revue générale de la Colonie belge, 6e année, Tome I, nº 4 et 5, 1925, pp. 523 et 735.

(2) Il convient de signaler le travail du Dr. Walter Robyns: *Les Graminées fourragères du Congo Belge et l'amélioration des pâturages naturels*, paru dans Bull. Agr. du Congo Belge. Direction générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies à Bruxelles, basé sur notre première récolte de foins et sur les analyses et le rapport Piéraerts. (V. également analyses de A. Camus, dans R. B. A. de 1932, pp. 312-314.

TABLEAU II.

COMPOSITION CHIMIQUE DES FOINS DU KIVU (récolte 1927-1928)

(sur 100 parties en poids de matières sèches)

par le Dr L. Adriaens, de Tervueren.

N° d'ordre	Désignation de l'échantillon	Humidité (à 100°)	Matières sèches	Matières minérales totales	Cendres solubles dans l'eau	Cendres insolubles dans l'eau	Azote total	Matières azotées totales	Cellulose	Matières grasses	Hydrates de carbone (différence)	Silice (SiO^2)	Oxydes de fer et d'alumine	Chaux (CaO)	Phosphates (P^2O^5)	Magnésie	Alcalinité en K^2CO^3 % sur cendres totales	Alcalinité en K^2CO^3 % cendres solubles dans l'eau
32	*Themeda triandra var. hispida* Stapf. . . .	7.49	92.51	12.97	4.85	8.12	1.29	8.06	25.77	1.46	51.74	4.33	0.41	1.10	0.62	—	25.61	68.38
33	*Brachiaria Bequaerti.* Robyns	7.37	92.63	10.46	5.48	4.98	1.23	7.69	35.29	1.32	45.31	2.86	0.23	0.45	0.69	—	16.97	32.40
34	*Trichopteryx simplex* (Nees) Hack.	6.48	93.52	4.60	0.56	4.04	0.82	5.13	38.67	0.91	50.69	3.19	0.08	0.41	0.12	—	6.65	55.43
35	*Rhynchelytrum roseum* (Nees) Stapf. et Hubb	6.75	93.25	9.82	3.88	5.94	0.91	5.69	36.41	1.20	46.88	3.73	0.058	0.54	0.83	—	18.73	47.31
36	*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. . . .	6.34	93.66	14.80	9.50	5.30	2.21	13.81	30.93	1.09	49.37	3.60	0.19	1.89	0.68	—	34.56	53.81
37	*Trifolium Ruppelianum* Fres.	8.06	91.94	11.23	6.17	5.06	2.65	16.06	25.87	2.34	42.50	0.49	0.26	0.63	0.59	—	42.92	78.13
38	*Indigofera subargentea* De Wild.	8.64	91.36	12.63	4.43	8.20	2.16	13.50	29.63	1.64	42.60	0.38	0.13	4.37	0.96	—	30.34	86.12
39	*Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf. . .	7.36	92.64	9.92	4.53	5.39	0.86	5.38	29.57	1.44	53.69	3.43	0.33	0.36	0.52	—	27.01	63.01
40	*Echinochloa nubica* (Steud) Stapf. et Chev.	7.74	92.26	9.95	4.59	5.36	1.20	7.50	31.86	2.39	48.30	2.12	0.45	0.23	0.53	0.66	4.15	9.01

que celui de la chaîne montagneuse de Tshibinda et à plus forte raison que celui du versant occidental du massif Kahuzi. En voici la liste :

Numéro d'ordre	Nom de l'espèce	Localité de récolte	La station; comportement de l'espèce
32	*Themeda triandra* var. *hispida* STAPF. . . .	entre Bukavu et Nya-Nghezi	7 déc. 1927, distribuée entre 1,400 et 1,900 m. d'alt., très répandue et paraissant préférer les allites siallitiques rouges ou brunes.
33	*Brachiaria Bequaertii* ROBYNS	Rubenghera (Ruanda)	23 févr. 1928 à 1,700-1,800 m. d'alt. sur siallite allitique aride.
34	*Trichopteryx simplex* (NEES) HACK. . . .	Nya-Nghezi	7 déc. 1927 à 1,975 m. d'alt. sur sol caillouteux et aride. Espèce pas ou faiblement cespiteuse dans cette station.
35	*Rhynchelytrum roseum* (NEES) STAPF. et HUBB.	Nya-Nghezi	7 déc. 1927 à 1,975 m. d'alt. sur sol caillouteux et aride.
36	*Setaria vertici lata* (L) P. BEAUV.	Kabare-Nya-Nghezi	7 déc. 1927. Espèce anthropophile et messicole envahissant les bananeraies entre 1,700 et 1,900 m. d'alt. Elle paraît prédiliger les sols argileux riches en matières organiques.
37	*Trifolium Ruppelianum* FRES.	Rubenghera (Ruanda)	23 févr. 1928 entre 1,700 et 1,800 m. d'alt. sur sol argileux frais.
38	*Indigofera subargentea* DE WILD.	Rubenghera	23 févr. 1928 à 1,800 m. d'alt. sur sol argileux, frais. Cette espèce n'est broutée que par les chèvres.
39	*Brachiaria brizantha* (HOCHST) STAPF. . . .	Mwendulla (versant Est dorsale)	8 juillet 1928 à 1,800 m. d'alt. sur sol pierreux, compact, sec. Taille de l'espèce de 1 à 2 mètres.
40	*Echinochloa nubica* (STEUD) STAPF. et CHEV.	Mumpia	1er nov. 1928 à 1,464 m. d'alt. sur la rive occidentale de l'île Idjwi, sur dépôt calcaro-magnésien laissé par les eaux du lac. L'aire de végétation de cette espèce paraît limitée à cette station particulière. Pouvant être partiellement submergée par les vagues ou par une augmentation du niveau du lac.

Ci-après nous donnons les résultats des analyses chimiques par le Dr L. Adriaens :

La composition chimique de ces 9 espèces est, comme celle des précédentes, très variée. L'influence du sol et de l'aridité de la station paraît très évidente dans certains cas.

Setaria verticillata, mauvaise herbe annuelle, polymorphe, répandue dans toutes les régions tempérées et dans les tropiques, adaptée aux régions basses chaudes aussi bien qu'aux zones tempérées d'altitude, par son anthropophilie a acquis probablement une faculté exceptionnelle d'absorption pour les matières azotées. Il est infiniment probable que, sur un sol fortement dégradé, elle ne saurait s'adapter ou que son pouvoir d'assimilation pour les azotés serait fortement réduit. A ce point de vue cette Graminée rivalise avec

Trifolium Ruppelianum et *Indigofera subargentea* qui par leur composition apparaissent comme des fourrages de premières qualité. L'*Indigofera* est en même temps exceptionnellement riche en chaux : nous avons déjà signalé que cette espèce n'est pas recherchée par les bovidés, tandis qu'elle est appétée par les ovidés.

Toutes les autres espèces se rangent parmi les fourrages médiocres. Elles vivent dans des stations arides à sol pauvre ou fortement dégradé. Elles se caractérisent par une teneur faible ou pauvre en matières organiques ; par une quantité suffisante ou faible de $P_2 O_5$; suffisante, moyenne ou déficitaire en chaux. Parmi ces Graminées, qui souvent ont perdu dans ces stations leur port cespiteux, *Themeda triandra* var. *hispida* se classe comme un fourrage d'assez bonne qualité, tandis que *Trichopteryx simplex*, espèce orophile très répandue en Afrique du sud où elle est considérée comme un fourrage moyen, apparaît dans ces stations dégradées comme un fourrage de mauvaise qualité.

Ainsi la tropophile *Rhynchelytrum roseum* regardée comme un bon fourrage sur les hauts plateaux de l'Afrique du sud, devient un fourrage médiocre dans les sols dégradés et arides des montagnes de l'Afrique centrale.

La composition chimique de ces espèces subirait par conséquent l'influence du milieu physique plus ou moins favorable à leur développement.

Echinochloa nubica (Steud) Stapf. et Chev. mérite une mention spéciale. Cette espèce donne un mauvais fourrage, mais elle est remarquable parce que dans nos régions elle paraît préférer les stations calcaro-magnésiennes. Nous l'avons récoltée à Mumpia, sur les rives de l'île Idjwi et ses racines plongeaient dans un tuf calcaire déposé par les eaux du lac Kivu et dont voici la composition (analyse M. Simon) : (1)

Ech. n° 194 de Mbene (Idjwi)			*Ech. n° 195 de Mbene*		
HO	1.04		HO	1 26	
Perte au feu		14.75	Perte au feu		11.41
Humus	—		Humus	—	
Fe^2O^3, etc.		25.00	Fe^2O^3, etc.		21 50
Fe^2O^3	8.16		Fe^2O^3	8.63	
P^2O^5	0.16		P^2O^5	0.26	
Al^2O^3	16.67		Al^2O^3	12.62	
CaO		30.37	CaO		30.97
K^2O	—		K^2O	—	
N	—		N	—	
MgO	—		MgO	—	
Insolub. dans l'HCL.		12.32	Insolub. dans l'HCL.		12 41
		82.44			76.32

(1) H. Scaetta, avec la collaboration de A. Schoep et R. Meurice. Ouvr. cité, Ie Partie, chap. I.

(Photo H. Scaetta).

Fig. 70. — L'incendie gravit les pentes de la chaîne congolaise à l'ouest de Ngweshe où la prairie à Graminées, établie depuis longtemps, a fait disparaître toute trace de végétation forestière.

(Photo H. Scaetta).

Fig. 71. — Alpage à Graminées du Muhavura, à 3,600 mètres d'altitude.

M. Piéraerts dans ses commentaires (voir Appendice n° I) pose la question: les Graminées du Kivu, vivant sur des sols pauvres en CaO (l'auteur croit erronément à un manque quasi complet de cet élément) sont-elles devenues des calcifuges stricts?

Echinochloa nubica vivant sur un sol franchement calcareux (1), *ne devient pas calcicole, car sa composition chimique la signale comme déficiente en CaO.* Il faudrait évidemment un certain nombre d'analyses d'espèces vivant sur un sol calcaire pour répondre à la question avec une certitude suffisante. Toutefois, le résultat de notre expérience paraît nous autoriser à croire que ces Graminées tropophiles prennent au sol la quantité de calcium nécessaire à leur métabolisme, *indépendamment, dans une large mesure, de la richesse du sol en calcaire.* Leur pouvoir d'attaque et par conséquent d'assimilation par rapport au calcaire est probablement fort élevé.

Quel est le rôle joué par MgO, contenu en assez forte quantité dans les tufs calcareux du Kivu, par rapport à la faculté d'assimilation de CaO par les Graminées? Dans l'état actuel de nos connaissances, il est impossible d'y répondre.

*

Avant la fin de la première saison équinoxiale de pluies de 1930, nous avons réuni une troisième collection de foins pris en bonne partie sur la montagne de Tshibinda et ses environs et en partie dans le Ruanda et au Parc National Albert. Un certain nombre des espèces de la première collection de 1927 ont été récoltées de nouveau dans le but évident d'avoir des termes de comparaison avec la première série d'analyses.

Voici la liste des fourrages collectionnés et l'indication de leur station. Sont marquées d'un astérisque les espèces déjà récoltées dans la première ou dans la seconde collection. (voir pp. 324-326).

Numéro d'ordre	Nom de l'espèce	Localité de récolte	La station; comportement de l'espèce
41	*Hyparrhenia hirta* (L) Stapf.	Tshibinda	Sur terre brune, entre 1,600 et 2,000 m. d'at.
42	**Panicum maximum* Jacq.	Id.	Mêmes conditions indiquées p. 4.
43	*Exothea abyssinica* Anderss.	Muhavura	Sur le versant Est du volcan, de 2,000 à 2,400 m. d'alt.
44	**Pennisetum trachyphyllum* Pilg.	Tshibinda	Mêmes conditions indiquées p. 3.
45	*Setaria hialensis* Vanderyst.	Rubenghera	Sur sol d'apparence argileuse, frais, entre 1,700 et 1,800 m. d'alt., exposition occidentale.
46	**Melinis minutiflora* P. Beauv.	Tshibinda	Mêmes conditions indiquées p. 3.
47	**Hyparrhenia cymbaria* (L) Stapf.	Id.	Mêmes conditions décrites p. 2.

(1) A. Chevalier signale les *Echinochloa* comme fourragères des tropiques affectionnant les stations humides. V. R. B. A., 1934, pp. 17-18.

Numéro d'ordre	Nom de l'espèce	Localité de récolte	La station; comportement de l'espèce
48	**Digitaria horizontalis* WILD.	Tshibinda	Mêmes conditions décrites p. 2.
49	**Festuca gigantea* (L) VILL.	Tshibinda	A 2,200-2,300 m. d'alt. dans les clairières de la forêt mésophile, autrefois occupées probablement par des massifs de bambous. Sur sol frais, humifère.
50	**Digitaria uniglumis* var. *major* STAPF. . .	Id.	Mêmes conditions indiquées p. 325.
51	*Panicum* sp.	Id.	Sur terre brune entre 1,500 et 1,700 m. d'alt. d'allt. Espèce de la brousse.
52	*Setaria homonima* STEUD.	dans un îlot du lac Ruhondo (Ruanda)	A 1,800 m. d'alt. sur terrain d'apparence argileuse, frais.
53	**Eragrostis olivacea* K. SCHUM.	Tshibinda	Sur terre brune à 1,800-1,900 m. d'alt. Préfère les stations plutôt sèches. Elle apparaît parfois sur un sol durci par le piétinement.
54	**Eragrostis Böhmii* HACK.	Id.	Sur terre brune à 1,800 m. d'alt. Cette espèce préfère également des sols rendus moins perméables à l'eau par le piétinement.
55	**Eragrostis tenuifolia* HOCHST.	Id.	Sur terre brune, entre 1,900 et 2,000 m. d'at.
56	*Bromus runssoroensis* K. SCHUM.	de Kisale à Ruhengeri	A 1,950 m. d'at., sur terre rouge avec horizon superficiel humifère.
57	**Panicum adenophorum* K. SHUM.	Tshibinda	Mêmes conditions décrites p. 325.
58	**Sporobolus fimbriatus* NEES	Id.	Messicole: fréquent dans les bananeraies entre 1,700-1,900 m. d'alt.
59	*Trichopteryx dregeana* NEES.	Kabboy (Tshibinda)	A 2,200-2,300 m. d'alt.; dans le *Pteridietum aquilinum* succédant à la destruction de la forêt secondaire.
60	**Pennisetum longisetum* (P.B.) K. SCHUM.	Tshibinda	Mêmes conditions décrites p. 3.
61	**Eleusine indica* (L) GAERTN.	Id.	Sur terre brune à 1,800-1,900 m. d'alt. C'est une espèce anthropophile qui s'installe en marge des sentiers et sur toutes les stations fréquentées par l'homme.
62	*Scleria catophyllla* C. B. CL.	Rubenghera	Sur sol d'apparence argileuse, station non marécageuse. La Cypéracée était associée à des Graminées diverses. Alt. 1,800 m. sur la route de Kirinda.
63	**Eragrostis pilosa* (L) P. BEAUV.	Tshibinda	Mêmes conditions décrites p. 2.
64	*Sporobolus pyramidalis* P. BEAUV. . . .	Id.	Sur terre brune à 1,600-1,800 m. d'alt. Associée aux espèces de la brousse.

Numéro d'ordre	Nom de l'espèce	Localité de récolte	La station; comportement de l'espèce
65	*Hyparrhenia rufa* STAPF.	Rubenghera	Sur terre rouge, d'apparence argileuse, à 1,750 m. d'alt. Station plutôt aride.
66	**Themeda triandra* var. *hispida* STAPF. . . .	Id.	Même station, même altitude que l'espèce précédente.
67	*Andropogon schirensis* HOCHST.	Nya-Nghezi	A 1,750 m. d'alt. sur sol pierreux et aride.
68	*Hyparrhenia fastigiata* ROBYNS	Tshibinda	Mêmes conditions décrites p. 2.
69	*Hyparrhenia diplandra* K. SCHUM. . . .	Id.	Sur terre brune à 1,700-1,900 m. d'alt. Associé aux espèces de la brousse.

Nous donnons ci-contre le tableau synoptique des analyses par le Dr L. Adriaens, sous la direction de M. L. L'Heureux, directeur du Laboratoire de Tervueren (tableau III).

De ce tableau et des commentaires de M. Adriaens que nous publions intégralement en appendice avec le chapitre relatif à la préparation des échantillons et aux méthodes d'analyse suivies (voir Appendice II et ses annexes), une nouvelle discrimination apparaît possible entre toutes les espèces examinées (y compris celles des deux récoltes précédentes) du point de vue de leur composition.

Fourrages de qualité inférieure :

Les quatre *Hyparrhenia (fastigiata, hirta, rufa* et *diplandra)* à l'exception pourtant de *H. cymbaria.*

Digitaria uniglumis var. *major (D. horizontalis* fait exception).

Trois des quatre *Eragrostis* examinés (car *E. tenuifolia* fait exception).

Les deux *Trichopteryx* sud-africains *(dregeana* et *simplex);* les trois *Sporobolus (indicus, fimbriatus* et *pyramidalis)* dont l'un *(S. fimbriatus)* est messicole; *Rhynchelytrum roseum, Brachiaria brizantha* (rudérale), *Deschampsia flexuosa, Setaria sphacelata, Imperata cylindrica* var. *Thunbergii, Melinis minutiflora.*

Fourrages de qualité moyenne et médiocre :

Les deux *Pennisetum (trachyphyllum* et *longisetum);* les trois *Panicum (adenophorum, maximum* et sp.); *Andropogon schirensis, Themeda triandra* var. *hispida, Eriochloa nubica, Exotheca abyssinica, Brachiaria Bequartii, Isachne Buttneri, Setaria homonima,* trois des quatre Cypéracées examinées *(Bulbostylis trichobasis* fait exception).

Fourrages de bonne qualité :

Bromus runssoroensis, Festuca gigantea, Eleusine indica, Setaria hialensis, S. pallidifusca et *S. caudula.*

TABLEAU III. COMPOSITION CHIMIQUE DES FOINS DU KIVU (récolte 1930)

(sur 100 parties en poids de matières sèches)

par le Dr L. Adriaens, de Tervueren.

N° d'ordre	Désignation de l'échantillon	Humidité (à 100°)	Matières sèches	Azote total	Matières azotées (×6.25)	Matières extractives non azotées	Mat. grasses brutes extr. par éther ord.	Cellulose	Cendres totales	Cendres solubles dans l'eau	Cendres insolubles dans l'eau	Silice (SiO^2)	Fer et Alumine ($Fe^2O^3+Al^2O^3$)	Chaux (CaO)	Magnésie (MgO)	Phosphates (P^2O^5)	Sulfates (SO^3)
41	*Hyparrhenia hirta*	8.75	91.25	0.84	5.25	45.07	1.07	37.37	11.24	1 38	9.86	5.90	0.34	0.52	0.206	0.447	0.43
42	*Panicum maximum*	8.61	91.39	1.41	8 81	39.67	1 30	38.45	11.77	5.77	6.00	4.78	0.24	0 24	0.325	0.82	0.56
43	*Exothea abyssinica*	7.86	92.64	1.08	6 75	46 72	1.61	38.18	6.74	0.74	6.00	4.56	0.21	0 56	0.35	0 47	0.326
44	*Pennisetum trachyphyllum*	9.11	90 89	2.28	14.25	37.91	1.72	31.60	14.52	2.66	11 86	5.18	0.10	0.605	0.58	0.76	0.328
45	*Setaria hialensis*	9.46	90.54	1.25	7.81	48.54	1.98	30.24	11.43	1.80	9.63	6.40	0 315	0.458	0.44	1.12	0.47
46	*Melinis minutiflora*	7.80	92.20	0.64	4.00	43.94	1.54	43.85	6.67	1.00	5 67	4.11	0.076	0.40	0.19	0.58	0.31
47	*Hyparrhenia cymbaria*	9.05	90.95	1.66	10.38	42.80	1.80	34.83	10.19	1.81	8.38	5.53	0 093	1.30	0.57	0.60	0.264
48	*Digitaria horizontalis*	10.48	89 52	1.24	7.75	44.25	1.43	37.24	9.33	2.70	6.63	3.48	0.123	0.74	0.78	0.92	0 33
49	*Festuca gigantea*	8.82	91.18	0.79	4.94	44 61	0.97	41.63	7.85	1.09	6.76	4.61	0.192	0.70	0.566	0.566	0 368
50	*Digitaria uniglumis* var. *major*	8.27	91.63	1.00	6.25	43.81	1.82	40.90	7.22	0.88	6.34	3.66	0.11	0.67	0.66	0.567	0.224
51	*Panicum* sp.	7.51	92.49	1.06	6 63	41.43	0.96	42.84	8.44	2.11	6.03	4 00	0.16	0.44	0.43	0.61	0.25
52	*Setaria homonima*	9.58	90.42	1.22	7.63	45.22	1.75	33.21	12.19	2.26	9.93	7.09	0.116	0.40	0.64	0 85	0.33
53	*Eragrostis olivacea*	8.96	91.04	0.80	5.00	46.74	1.25	42.77	4.24	0.86	3.38	2.066	0.22	0.285	0.24	0 34	0.264
54	*Eragrostis Böhmii*	8.03	91.97	1.12	7.00	48.74	1.64	35.60	7.02	1.32	5.70	2.72	0.53	0.206	0.54	0.71	0 335
55	*Eragrostis tenuifolia*	7.31	92.69	2.36	14.75	45.91	1.93	30.00	7.41	2.36	5.05	2 37	1.11	0.59	0.40	0.56	0.36
56	*Bromus runssoroensis*	11.05	88.95	2 31	14.44	38.61	1.93	37.40	7.62	2.47	5.15	3.00	0.15	0 45	0.78	0.44	0.33
57	*Panicum adenophorum*	8.01	91.99	1.05	6 56	41 39	1.96	41.67	8.42	1.86	6.56	5.18	0.244	0 397	0.374	0 56	0.26
58	*Sporobolus fimbriatus*	9.28	90.72	1.17	7.31	42.41	1.40	39.00	9.88	4.00	5.88	4.09	0.223	0.337	0.24	0.97	0.38
59	*Trichopteryx dregeana*	8.85	91.15	0.86	5 38	47.78	1.78	38.89	6.17	0.73	5.44	3.48	0.27	0.433	0.55	0 53	0.27
60	*Pennisetum longisetum*	7.75	92.25	0.69	3.69	42 41	1.38	43.12	9.40	1.23	8.17	6.54	0.134	0 34	0.49	0.52	0.29
61	*Eleusine indica*	7.20	92.80	2.08	13.00	44.56	2.15	31.67	8.62	2.76	5.86	1.808	0 312	0.846	0.64	0.54	0.65
62	*Scleria catophylla*	7.29	92.71	0.82	5.13	56.40	1.20	31.37	5.90	0.90	5 00	3.26	0.172	0.69	0.44	0 37	0.21
63	*Eragrostis pilosa*	7.05	92.95	1.84	11.50	43 93	1.40	32.47	10.70	2.31	8 39	5.00	1.15	0.62	0.44	0.75	0 33
64	*Sporobolus pyramidalis*	6.30	93.70	0.85	5.31	51.81	1.30	32.58	9.00	1.68	7.32	4.37	0.37	0.416	0.296	0.55	0 36
65	*Hyparrhenia rufa*	6.22	93.78	0.80	5.00	49.93	1.60	35.97	7.50	2.05	5.45	4.16	0.20	0.405	0.32	0.31	0.52
66	*Themeda triandra* var. *hispida*	6.58	93.42	0.62	3.88	51.13	1.53	32.42	11.04	1.26	9.78	8.28	0.37	0.52	0.34	0.47	0.44
67	*Andropogon schirensis*	6.41	93.59	0.62	3.94	52.41	1.90	35.30	6.82	1.20	5.62	3.94	0.17	0.44	0.29	0.42	0.35
68	*Hyparrhenia fastigiata*	6.17	93.83	0.33	2.06	47.87	1.15	39.53	9.39	1.24	8.15	6.62	0.54	0.46	0.37	0.46	0.318
69	*Hyparrhenia diplandra*	6.21	93.79	0.156	0.98	50.04	1.06	40.15	7.77	0.92	6.85	5.67	0.25	0.63	0.31	0.44	0.318

Fourrages de qualité excellente :

Digitaria horizontalis, Eragrostis tenuifolia, Hyparrhenia cymbaria, Trifolium Ruppelianum, Indigofera subargentea, Setaria verticillata, auxquelles il faut ajouter la Cypéracée *Bulbostylis trichobasis.*

Cette classification n'a rien d'absolu, comme on peut le constater en comparant les résultats parfois discordants des analyses ; toutefois elle autorise certaines considérations d'ordre général.

Aucune appréciation ne peut être généralisée à un genre déterminé, sur son aptitude spécifique à fournir des espèces bonnes fourragères ; chacun paraît avoir une ou quelques espèces possédant une aptitude particulière à assimiler les éléments du sol les plus utiles à l'alimentation animale. Nous constatons ce phénomène sur une petite échelle : il faudrait évidemment étendre l'expérience à un grand nombre de genres et d'espèces. Il y a lieu toutefois de supposer que le fait vérifié dans nos 46 espèces a une portée générale.

Y a-t-il des espèces relativement indifférentes au changement de la station ? C'est-à-dire qui gardent un pouvoir d'assimilation relativement constant par rapport aux éléments nutritifs du sol ?

Que la nature du sol (son âge, sa composition minéralogique, sa constitution chimique, son état de dégradation, etc.) exerce une influence directe sur le métabolisme de chaque espèce, semble l'évidence même, mais il est nécessaire toutefois de préciser.

Il y a un petit nombre d'espèces parmi les 46 examinées qui paraissent conserver une composition chimique relativement constante, quand la station, et par conséquent le sol, changent.

Ces espèces sont pour la plupart des éléments de climat tempéré de haute altitude dont la diffusion n'est pas évidemment très grande : nous pouvons citer *Festuca gigantea* et *Bromus runssoroensis.* D'autres espèces orophiles ont certainement des propriétés analogues : peut-être faut-il ajouter *Bulbostylis trichobasis* et *Trifolium Ruppelianum.*

Si nous avions porté notre examen sur des éléments présumés autochtones comme : *Leptatherum breviaristulatum* Robyns, *Andropogon Scaettae* Robyns, *Pennisetum Scaettae* Robyns, etc., trouverions-nous confirmé ce premier résultat de l'analyse ?

La constance de la composition chimique de ces espèces est toujours relative, car elle est subordonnée à un même type de climat (cause de la petite étendue des aires colonisées, même si leur apparition est constatée sur des points très éloignés l'un de l'autre) et à des sols juvéniles, virils peu ou faiblement dégradés.

Enfin, la même capacité physiologique se remarque dans une série d'espèces anthropophiles : messicoles ou rudérales à des degrés divers. En tout cas, elles sont toutes plus ou moins nitratophiles : *Eleusine indica, Eragrostis tenuifolia, Setaria pallidifusca, S. verticillata, Digitaria horizontalis,* etc.

(Photo H Scaetta).

Fig. 72. — La prairie à Graminées du massif Muhende à l'ouest du Lac Tanganika, à 2,400 mètres d'altitude.

(Photo H Scaetta).

Fig. 73. — Alpage à Graminées et à *Alchemilla geranioides* de l'étage à Ericacées du Karisimbi, à 3,800 mètres d'altitude.

A des altitudes différentes, sur des sols divers, mais toujours remaniés par l'homme, ces espèces anthropophiles gardent leur qualité d'excellent ou de bon fourrage. Leur nitratophilie est probablement à l'origine de cette constance dans leur composition chimique. L'enrichissement superficiel du sol par des matières organiques apportées principalement par l'homme, l'arrêt ou l'affaiblissement de l'érosion par les cultures (bananeraies et autres), l'absence des incendies, etc., créent dans les stations (les sols) les plus diverses une convergence de caractères écologiques (une analogie d'ambiance) qui permet à ces espèces, adaptées aux sols remaniés par l'homme, de se soustraire, dans une certaine mesure, à l'influence du climat atmosphérique. L'homme crée en définitive à ces espèces, une somme de conditions (la station édaphique) qui leur permet d'accomplir normalement leur cycle biologique, sans que la diversité climatique que comporte leur grande dispersion influence sensiblement leur métabolisme.

Dans le premier cas, la constance de la composition chimique est le produit d'une adaptation à un milieu spécifique de faible étendue. Dans le second cas, c'est l'adaptation à un milieu artificiel de grande étendue et déterminable presque à volonté dans des limites relativement larges de climat.

La conclusion pratique qui se dégage de ces considérations écologiques c'est que les espèces à faible diffusion peuvent être employées comme *améliorantes* des prairies dans la limite de leur aire climatique et pédologique ; les espèces anthropophiles peuvent recevoir un emploi beaucoup plus étendu quand le sol présente la matière organique à laquelle ces espèces sont adaptées.

Sauf ces cas particuliers qui, d'autre part, devront être confirmés par des expériences ultérieures, la plupart des espèces subissent très fortement l'influence des milieux divers qu'elles colonisent : surtout l'influence du sol.

Une constance relative dans la composition chimique se dessine encore dans ces espèces qui sont adaptées à des stations particulières : comme par exemple des stations saxicoles arides. C'est le cas de notre *Eragrostis olivacea*, qui n'est pas spécifiquement saxicole mais qui préfère les stations arides (1). Il faut croire que ces espèces ont modifié leur structure physiomorphologique de manière à régler

(1) Cette espèce participe parfois à la constitution de prairies étendues sur des sols secs, comme nous l'avons relevé à Kagogo, dans le Ruanda central, à 1.635 mètres d'alt. où un pâturage à *Schizachyrium Thollonii* (Franch) Stapf., à *Eragrostis olivacea*, K. Schum., à *Melinis Maitlandii* St. et Hubb., à *Fimbristylis exilis* R. et Sch. et à *Andropogon distachyus* L. avait remplacé une forêt xérophile probablement secondaire à *Acacia nefasia* Schweinf.

D'autre part, nous n'avons pas constaté le même phénomène chez d'autres espèces prétendûment spécifiques d'un sol déterminé. Par exemple, *Rhynchelytrum roseum* que d'aucuns (Robyns) ont affirmé rechercher les sols sablonneux. Cette espèce donne un fourrage moyen ou médiocre: elle affectionne les stations sèches et chaudes, peu importe que ce soit du sable, de l'argile compacte ou des pierres qui réalisent la sécheresse de la station.

très parcimonieusement l'utilisation des éléments fertilisants qu'elles peuvent trouver dans le sol : surtout les matières azotées (albuminoïdes et grasses), les phosphates et parfois la chaux. Par contre, la silice, la cellulose et les matières minérales incrustantes sont logiquement en quantités importantes dans ces espèces.

Il ne s'agit pas, dans ce cas, à notre avis, d'une dégradation dans l'organisation de l'espèce, mais d'une *adaptation* où l'espèce réalise, avec son milieu, un parfait équilibre fonctionnnel.

Ce n'est pas le même cas pour ces espèces pantropicales, tropophiles africaines ou orophiles que l'influence biotique (animale et humaine) dispersent sur des territoires très étendus. Ces espèces paraissent subir une dégradation effective ou une amélioration dans leur métabolisme en rapport strict avec le sol. Faut-il voir dans cette faculté d'adaptation, dans cette *souplesse* (si l'on peut s'exprimer ainsi) de leur constitution anatomo-physiologique, une des causes essentielles de leur pouvoir de colonisation très étendu ?

Cette mutabilité dans leur constitution chimique n'est pas révélée seulement par les analyses que nous avons pu faire exécuter. Elle est signalée indirectement par l'étude de l'organisation phytosociologique des prairies. La dégradation progressive d'un sol s'accompagne invariablement d'une diminution du nombre d'espèces qui le colonisent. D'après la variante climatique et l'âge du sol, nous voyons changer la composition et la physionomie des associations.

Quand un type d'association (*sensu lato*) se montre avoir réalisé un certain équilibre avec un type déterminé de sol, la progression de la dégradation du sol se manifeste dans quelques cas par le changement de l'association; dans d'autres cas (assez fréquents) par la réduction lente, mais continue, du *nombre* des espèces constituant la prairie, car une *spécialisation* de plus en plus accentuée devient nécessaire pour que l'association s'adapte aux conditions nouvelles du sol.

En outre, ces mêmes espèces particulièrement résistantes (spécialisées) se dégradent elles-mêmes par des modifications morphologiques *visibles*. Ainsi, par exemple, par la *perte de leur pouvoir de tallage,* par la réduction de la taille, par la réduction de leurs organes assimilateurs et reproducteurs. Nous avons suivi *de visu* ces régressions morphologiques : des espèces normalement cespiteuses devenaient petit à petit filiformes au fur et à mesure que le sol se dégradait (à plus forte raison s'il s'agit de sols séniles) et plus l'assèchement de la station s'accentuait. On a alors des associations conservant encore une densité unitaire relativement élevée, *mais dont la production en matière verte* est fortement réduite.

Il n'est d'ailleurs pas vrai, comme d'aucuns le prétendent, que ces pâturages de l'Afrique centrale soient invariablement constitués de plusieurs espèces : souvent les prairies de contrées très étendues ne sont peuplées que par un très petit nombre d'espèces (deux ou

trois), elles-mêmes fortement dégradées (1). Les incendies sont le plus souvent à l'origine de cette régression parallèle de la composition du sol et de la composition des pâturages. Voici des exemples :

Vallée de la Birarama (Ruanda central), sur sol viril fortement dégradé.

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Trichopteryx elegans (Hochst) Benth.	50	30
Eragrostis kiwuensis Jedw.	30	18
Schizachyrium cf. *Thollonii* (Franch) Stapf. ...	18	24

Kagunga (Ruanda méridional), sur sol viril fortement dégradé.

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Trichopteryx elegans (Hochst) Benth.	45	48
Ctenium Newtonii Hack.	6	5

Kabgaye (Ruanda central), sur sol sénile.

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Sporobolus indicus R. Br.	40	48
Aristida adoensis Hochst.	21	20
Androgopon canaliculatus Schum.	27	19

Molindi (alluvion de la), dans le bassin méridional du lac Edouard.

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Sporobolus festivus Hochst var. *fibrosus* Stapf.	270	160
Hyparrhenia filipendula (Hochst) Stapf. var. *pilosa* (Hochst) Stapf.	50	55

Et voici enfin un relevé phytosociologique où la disproportion entre la densité unitaire de chaque espèce et le poids correspondant en fourrage vert est encore plus frappante que dans les relevés précédents :

(1) W. Robyns: *Les Graminées fourragères du Congo Belge et l'amélioration des pâturages naturels.* Bull. Agr. du Congo Belge, 1931. Analyse de A. Camus dans R. B. A. de 1932, pp. 312-314.

Migamba (sur le seuil Kivu-Tanganika), à 2,600 m. d'altitude. Station aride, sol dégradé.

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Exotheca abyssinica ANDERSS.	780	195
Trichopteryx dregeana NEES	203	52
Nardus indica L. f.	273	60
Eragrostis sp.	12	20
Digitaria sp.	100	25
Bulbostylis metralis H. CHERM.	32	7

Exotheca abyssinica ANDERSS. est une espèce vivace *cespiteuse;* la même chose peut se dire de la sud-africaine *Trichopteryx dregeana* et de *Nardus indica*. Quant à la qualité des fourrages on peut croire, quoique nous ne possédions que l'analyse de quatre seulement des huit espèces dominantes citées (l'influence des autres dans la composition de la prairie est négligeable) qu'il s'agit de pâturages de qualité inférieure ou médiocre. Ce qui paraît en parfaite harmonie avec les circonstances écologiques qui accompagnent leur existence.

Il ne faut pas croire que l'altitude (par conséquent la température relativement basse) soit la cause déterminante de la faible quantité de fourrage vert produit par rapport à la densité unitaire des espèces composant la prairie, car voici des exemples qui démentent cette supposition :

Muhavura, versant Est à 3,200 m. d'altitude (prairie biotique sur sol juvénile).

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Andropogon amethystinus STEUD.	118	327
Agrostis producta PILGER	203	140
Anthoxathum nivale K. SCHUM.	115	220
Andropogon pilosellus STAPF.	12	7

Muhavura, versant Est à 2,600 m. d'altitude. Prairie biotique sur sol juvénile assez fortement dégradé. Le pâturage est quasi monophytique.

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Andropogon Scaettae ROBYNS	350	914
Wedelia sp. (non pâturable)	8	—
Légumineuse indéterminable	10	—

Karisimbi, versant sud. Alpage primitif (non biotique) à 3,140 mètres d'altitude sur sol juvénile. Hauteur de l'herbage 40-50 cm. (Pâturage fréquenté par les buffles sauvages).

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Carex lycurus K. SCHUM.	200	505
Agrostis cf. *Schimperiana* HOCHST.	18	35
Festuca abyssinica HOCHST.	2	4

Karisimbi, versant sud à 3,700 m. d'altitude sur sol juvénile (alpage primitif).

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Agrostis sp.	250	223
Festuca abyssinica HOCHST.	10	10
Carex cf. *binervis*	35	80
Luzula Johnstonii BUCH.	77	10

Muhavura, sur le sommet à 4,127 m. d'altitude. Alpage primitif sur sol squelettique.

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Poa cf. *pumilis* HOCHST.	560	772
Alchemilla geranioides var. *Uhlligii* (ENGL.) HAUM. et BALLE	56	—

Nous pourrions multiplier les exemples, mais nous préférons renvoyer à la littérature. (1)

Les bons fourrages paraissent liés à une certaine richesse de matières organiques dans le sol. *Trifolium Ruppelianum* FRESEN associé à *Plantago* cf. *palmata* parvient à former des petites pelouses très denses où le trèfle est nettement dominant, par suite du piétinement répété d'éléphants et du dépôt de leurs déjections (voir fig. 79, p. 361). Cette espèce se comporte, dans la région des lacs Mokoto où nous l'avons observée, comme une zoochore et ne dépasse pas 20-30 cm. de taille. Ailleurs elle vit associée à des Graminées et parvient à dominer nettement l'association si le terrain est rajeuni par un apport de verre volcanique basique (enrichissement en P_2O_5 et en CaO surtout) et la couche superficielle orga-

(1) Voir la IIe Partie (études de phytogéographie et phytosociologie dynamique) de l'ouvrage déjà cité: H. SCAETTA avec la collaboration de A. SCHOEP et R. MEURICE. *La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale*, etc. Mémoires in-4° de l'Institut Royal Colonial Belge. Tome V, 1936.

nique n'est pas sensiblement appauvrie, comme le démontre le relevé sociologique suivant fait sur les monts Dalinghi à 1,900 m. d'altitude dans la même région des lacs Mokoto.

Nom de l'espèce	Densité unitaire par mètre carré	Poids de fourrage vert en gr. par mètre carré
Trifolium Ruppelianum FRES.	170	624
Digitaria abyssinica (HOCHST) STAPF.	41	27
Andropogonée indéterminable	50	34
Plantago palmata HOOK F.	10	—
Veronica abyssinica FRES. (Schroph.).....	27	—

On remarquera la forte quantité de fourrage vert que cette espèce est capable de fournir pour une densité unitaire normale. Où le rajeunissement volcanique du sol ne se produit pas et la matière organique n'est pas abondante, *Trifolium Ruppelianum* se réfugie dans les stations fraîches, mais jamais marécageuses, et il y forme des bouquets épars, associé soit à des Graminées, soit à des Cypéracées (Rubenghera).

Dans la région des Mokoto où le trèfle se comporte comme une zoochore, la matière organique est fournie par une prairie extrêmement dense de *Pennisetum purpureum* qui, si elle doit aux incendies son existence dans ces lieux, n'est plus brûlée depuis longtemps (30-50 ans).

Au Cameroun, où *Trifolium Ruppelianum* est signalé par M. A. CHEVALIER (1) comme une fourragère recherchée par les pasteurs indigènes, prospère pendant la saison des pluies et paraît préférer les stations très humides. Dans les montagnes du Congo belge cette espèce végète sans interruption et, comme nous l'avons dit, n'a jamais été observée par nous sur des stations marécageuses. Les indigènes n'attachent pas à cette espèce une importance particulière.

L'analyste signale dans ses « commentaires » (voir Appendice II, p. 41) que *Digitaria horizontalis* l'une de nos messicoles classée comme fourrage de toute première qualité, dose une *forte teneur en fer*. S'agit-il d'un cas accidentel ou d'une particularité spécifique à cette espèce? Le sol où cette espèce a été récoltée est une allite siallitique d'origine partiellement volcanique (basaltes, scories basaltoïdes, etc.) riche en fer.

Les autres Graminées vivant sur cette même station ne montrent pas le même phénomène, de manière qu'il nous paraît impossible d'attribuer à la composition du sol l'extraordinaire quantité de fer du *Digitaria horizontalis*. Cette même espèce dans l'ouest africain ex-allemand n'est considérée que comme un fourrage de qualité infé-

(1) *Sur un trèfle fourrager du Cameroun*, de Aug. CHEVALIER, dans R. B. A. de 1934, pp. 439-441.

rieure. Dans les sols volcaniques ou rajeunis du Kivu elle paraît augmenter singulièrement son pouvoir d'absorption.

Quoique l'influence du sol sur le métabolisme de la plupart des Graminées ne soit presque guère à démontrer, les tableaux ci-après en fourniront une preuve. Dans le premier (station de Tshibinda) on remarquera les différences, parfois notables d'une année à l'autre, des éléments constitutifs principaux d'une même espèce, sur un même sol, récoltée à un même moment de son cycle végétatif (au début de la floraison).

A l'influence du sol semble se superposer dans ce cas, une influence du climat atmosphérique. Une espèce qui fleurit par exemple à la fin d'une saison de pluies, n'a pas la même composition que si elle fleurit au commencement d'une saison pluvieuse (nous rappelons le dédoublement des saisons pluvieuses à proximité de l'équateur), c'est-à-dire quand une courte saison sèche est intervenue au cours de son cycle. Quelle est la cause probable de ces différences dans le métabolisme?

Il faut d'abord tenir compte des petites différences de composition qu'un même type de sol peut présenter d'un endroit à l'autre, même à de faibles distances. Ces différences peuvent influencer *localement* le développement de la plante.

La cause principale qui, à notre avis, décide des variations du métabolisme d'une espèce est l'action du *facteur limite* au cours de son cycle végétatif.

Si nous admettons que, par analogie avec ce qui arrive chez certaines céréales d'Europe, la phase critique de ces Graminées tropicales est représentée par exemple, par les dix jours qui précèdent la fécondation de l'épi et que ces espèces sont, pendant la durée de cette phase, particulièrement sensibles à la quantité d'eau tombée, l'influence que la saison écoulée depuis la germination jusqu'à la floraison peut acquérir, apparaît évidente.

Dans ce cas, la somme d'eau reçue pendant la phase critique représentera *le facteur limite par rapport à la capacité de l'espèce à utiliser les éléments fertilisants du sol* (1). Ceci n'est qu'une induction, car nous ne connaissons rien de la biologie des espèces cataloguées, par conséquent elle devra être démontrée par l'expérience.

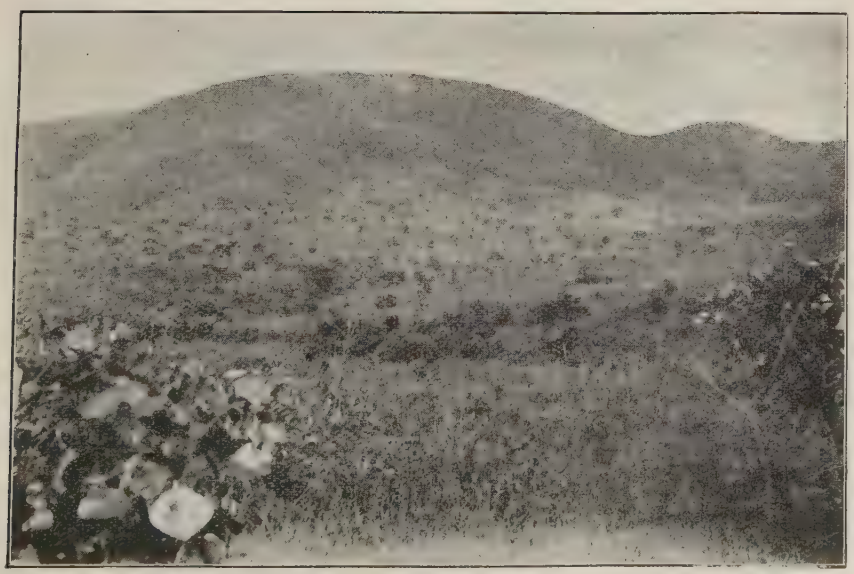
Celle-ci devra étudier soigneusement la phénologie et l'écologie de toutes les espèces qu'on pensera utile de propager pour l'amélioration des prairies naturelles.

Nos tableaux sont bien insuffisants pour nous permettre de généraliser des déductions sur le métabolisme de l'un ou de l'autre élément. Toutefois ils décèlent nettement l'influence des facteurs météorologiques que l'analyse écologique devra préciser. Nos chiffres pa-

(1) Pour la notion de « facteur limite » nous renvoyons à notre article paru dans R. B. A. de 1935, pp. 77-87.

(Photo H Scaetta).

Fig. 74. — Pâturages déjà anciens au sud du Lac Kivu, où existent de petits villages de pasteurs.



(Photo H Scaetta).

Fig. 75. — Vallée de la région des lacs Mokoto où les derniers restes d'une forêt secondaire à *Erythrina abyssi*ica cèdent devant l'envahissement de la prairie à Graminées.

raissent indiquer qu'un excès de pluie (tel qu'on peut l'avoir au cours de la première saison équinoxiale) est défavorable à une bonne assimilation des matières organiques.

Sol de la montagne de Tshibinda (1).

Nom de l'espèce	Récolte faite au commencement de la 2e saison de pluies de 1927			Fin de la première saison de pluies en 1930		
	Azotées	P^2O^5	CaO	Azotées	P^2O^5	CaO
Panicum maximum	9.69	0.39	0.61	8.81	0 82	0 24
Pennisetum trachyphyllum ...	11.75	0.87	0.92	14.25	0.76	0.60
Melinis minutiflora	3.38	0.33	0.59	4.00	0.58	0.40
Hyparrhenia cymbaria	16.13	0.86	0.86	10.38	0.60	1 30
Digitaria horizontalis	14.36	1.49	0.77	7.75	0.92	0.74
Digitaria uniglumis var. *major.*	3.88	0.49	0.33	6.25	0 56	0.39
Panicum adenophorum	5.38	0.49	0.51	6.56	0.56	0.39
Sporobolus fimbriatus	8.56	0.59	0.44	7.31	0.97	0.33
Pennisetum longisetum	5.69	0.24	0.45	3.69	0.52	0.34
Eragrostis pilosa	14.38	0.27	0.67	11.50	0.75	0.62
Hyparrhenia fastigiata	2.73	0.15	0.35	2.06	0.46	0.46

Modifications dans la composition d'une même espèce d'après des sols divers.

Nom de l'espèce	Tshibinda (1927			Mutobo (1927)			Tshibinda (1930)		
	Azotées	P^2O^5	CaO	Azotées	P^2O^5	CaO	Azotées	P^2O^5	CaO
Festuca gigantea ...	5.06	0.36	0.39	17.37	0.36	0.44	4.84	0.56	0.70
	Kakondo (1927) (station d'ombre)			Kakondo (1927) (station ensoleillée)			Tshibinda (1939)		
Eragrostis olivacea	5.50	0.41	0.22	4.75	0.34	0.23	5.00	0.34	0.28
	Banze (1927)						Tshibinda (1930)		
Eragrostis Böhmii..	5.81	0.21	0.56				7.00	0.71	0.20
	Mutobo (1927)						Tshibinda (1930)		
Eragrostis tenuifolia	15.75	0.34	0.57				14.75	0.56	0 59
	Katana (1927)						Tshibinda (1930)		
Eleusine indica	17.12	0.94	1.21				13.00	0.54	0.84
	Bukavu-Nyanghezi (1927)						Rubenghera (1930)		
Themeda triandra var. *hispida*	8.06	0 62	1.10				3.88	0.47	0.52

A titre documentaire, nous donnons ci-après la constitution minéralogique et la composition chimique de deux terres brunes, l'une

(1) Pour cent parties de matière sèche.

de Tshibinda à 2,200 m. d'altitude; l'autre de Mulungu à 1,700 m. d'altitude. Ces deux types de sols constituent les terres de la montagne de Tshibinda, l'une en haut, l'autre en bas de pente, où la plupart des espèces fourragères analysées ont été collectionnées.

Nous attirons l'attention sur le fait que l'analyse chimique de ces sols a été orientée en vue d'en déterminer l'âge. Elles sont tirées d'un travail récent déjà cité auquel nous renvoyons pour tous les renseignements complémentaires sur l'origine et la composition des terres de ces régions. (1)

TSHIBINDA (lisière forestière). — *Analyse physico-minéralogique* d'après M. A. Schoep, de Gand.

Surface: Couleur brun foncé. Nombreuses radicelles.
Le tamisage humide a donné:
sur tamis de 1/2 mm. 6.40 %:
nombreux débris végétaux, charbon de bois, granules de pseudo-sable, quartz et pyroxène.
sur tamis de 1/4 de mm. 8.87 %:
idem que sur tamis de 1/2 mm., mais beaucoup moins de matières végétales.
sur tamis de 1/5 de mm. 8.75 %:
idem.
Environ 76 % de matières fines passent à travers le tamis de 1/5 de mm.

A 50 cm. de prof. — Couleur brun rougeâtre. Le tamisage humide a donné:
sur tamis de 1/2 mm. 5.70 %.
presque exclusivement des grains de pseudo-sable.
sur tamis de 1/4 de mm. 10.07 %:
idem.
sur tamis de 1/5 de mm. 12.60 %:
idem.
Environ 71 % de matières fines passent à travers le tamis de 1/5 de mm.

A 1 m. de prof. — Couleur brun jaunâtre. Le tamisage humide a donné:
sur tamis de 1/2 mm. 14.40 %:
sur tamis de 1/4 de mm. 10.67 %.
sur tamis de 1/5 de mm. 10.79 %.
Pas possible de déterminer un seul minéral, ce sont tous des grains de pseudo-sable.
Environ 54% de matières fines passent à travers le tamis de 1/5 de mm.

A 2 m. de prof. — Couleur brun jaunâtre. Le tamisage humide a donné:
sur tamis de 1/2 mm. 6.7 %.
sur tamis de 1/4 de mm. 1.17 %.
sur tamis de 1/5 de mm. 7.02 %.
Pas possible de déterminer un seul minéral. Ce sont tous des grains de pseudo-sable.
Environ 80% de matières fines passent à travers le tamis de 1/5 de mm.

A 3 m. de prof. — Couleur brun jaunâtre. Le tamisage humide a donné:
sur tamis de 1/2 mm. 23.47 %:
fragments de lave altérée et fragments de micaschistes plus ou moins altérés; cristaux d'olivine rares.
sur tamis de 1/4 de mm. 8.92 %:
idem.
sur tamis de 1/5 de mm. 7.35 %.
Environ 60% de matières fines passent à travers le tamis de 1/5 de mm.

(1) H. Scaetta avec la collaboration de A. Schoep et R. Meurice: *La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale*, etc. Voir Ire Partie: étude de Pédologie, chap. IV et VII. Inst. R. Col. Belge, 1936.

ANALYSE CHIMIQUE D'APRES M. R. MEURICE, DE GEMBLOUX

	Surface	0.50 mètre profondeur	1 mètre profondeur	2 mètres profondeur	3 mètres profondeur
Couleur	brun foncé	brun rouge	brun jaune	id.	id.
Observations	gros grumeaux	grumeleux	grumeleux	grumeleux	moins grumeleux, friables
Pseudo-sable	+	+	+	+	abs.
Finesse, tamis de 1/5 mm.	76%	71%	64%	80%	60%
pH	6	5.11	5	5.08	5.66
Eléments fins	78.1	45.22	49.2	40.24	28.6
Humus	1.0	2.5	2.37	1.54	0.92
Bases déplacées en CaO...	0.52	0.62	0.57	0 5	0.61
Oxyde de Fe	3.2	4.13	3.8	4 3	3.5
Oxyde d'Al.	4 36	4.42	4.5	4 5	4.82
Silice amorphe	3.4	3.36	3 56	3.86	4.0
Kaolin	6.2	6.11	6.5	7.0	7 4
Excès siliceux	—	—	—	—	—
Excès d'Alumine	1.6	1.7	1.6	1.34	1.5
Résidu de Fe	—	10.6	9.0	10.6	—
Résidu d'Alumine	—	19.7	18.3	19.1	—

Sol de MULUNGU à 1,700 m. d'altitude. *Analyse physico-minéralogique* d'après M. A. Schoep, de Gand.

Surface. — Couleur brun très foncé. Le tamisage humide a donné:
sur le tamis de 1/2 mm. 3.85 %:
Fragments altérés de roche non identifiable, nombreux restes de végétaux, un peu de charbon de bois.
sur le tamis de 1/4 de mm. 7.40 %:
idem.
sur le tamis de 1/5 de mm. 8/12 %.
idem.
Environ 80 % de matière fine passe à travers le tamis de 1/5 de mm.

A 50 cm. de prof. — Couleur brune. Le tamisage humide a donné:
sur le tamis de 1/2 mm. 0.92 % — même chose que l'horizon précité.
sur le tamis de 1/4 de mm. 1.77 % — id. id. id.
sur le tamis de 1/5 de mm. 2 07 % — id. id id.
Environ 95 % de matières fines passent à travers le tamis de 1/5 de mm.

A 1 m. de prof. — Couleur brune. Le tamisage humide a donné:
sur tamis de 1/2 mm. 0.59 % — même chose que l'horizon précité.
sur tamis de 1 4 de mm. 0 F5 % — id. id. id.
sur tamis de 1/5 de mm. 1.84 % — id. id. id.

A 2 m. de prof. — Couleur brune. Le tamisage humide a donné:
sur tamis de 1/2 mm. 0.42 % — même chose que l'horizon précité.
sur tamis de 1/4 de mm. 0.35 % — id. id. id.
sur tamis de 1/5 de mm. 1.84 % — id. id. id.
Environ 98 % de matière fine passe à travers le tamis de 1/5 de mm.

A 3 m. de prof. — Couleur brune. Le tamisage humide a donné:

sur tamis de 1/2 mm. 0.62 % — même chose que l'horizon précité.
sur tamis de 1/4 de mm. 0.50 % — id. id. id.
sur tamis de 1/5 de mm. 1.20 % — id. id. id.

Environ 97 % de matière fine passe à travers le tamis de 1/5 de mm.

Analyse chimique d'après M. R. Meurice, de Gembloux. Profil de dépôt colluvial.

	Surface	0.50 mètre profondeur	1 mètre profondeur	2 mètres profondeur	3 mètres profondeur
Couleur	brun	brun rouge	brun gris	brun	brun jaune
Observations	granuleux poussiér.	granuleux poussiér.	grum. durs poussiér.	grumeaux	grumeaux et granules
Tamis	80%	95%	80%	98%	97%
Pseudo-sable	abs.	abs.	abs.	abs.	abs.
pH	5.66	6.61	6.2	6.45	5.83
Eléments fins	9.0	28.4	56.7	63.4	66.4
Humus	6.6	3.3	1.0	0.84	1.0
Bases déplacées en CaO.	1.94	1.6	0.96	0.4	0.53
Oxyde de Fe	3.24	3.6	3.0	2.7	3.33
Alumine	3.92	4.76	5.16	5.08	4.4
Silice amorphe	3.34	3.2	4.14	3.6	3.62
Kaolin	6.11	5.82	7.57	6.55	6.62
Résidu Fe	18.0	—	—	—	—
Résidu Alumine	17.3	—	—	—	—

La désagrégation de ce sol est maxima à la surface et sa composition est relativement allitique.

*

De la série de foins collectionnée au début de la seconde saison pluvieuse de 1930, nous avons prélevé sept échantillons dont six appartenant à des espèces à grande diffusion et une *(Bromus runssoroensis)* localisée aux terrains juvéniles de haute altitude. Leur station est indiquée dans le tableau pp. 338-340.

En 1933, la Direction générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies de Belgique, sur notre demande a fait prélever par M. E. Regnier, Ing. Agr. à Tshibinda, sept échantillons de foins des mêmes espèces qui furent soumis au Laboratoire de Chimie et d'Onialogie de Tervueren.

Nous voulions déterminer les parties de la plante, dans chacune de ces sept espèces, où se concentrent les éléments les plus intéressants pour la nutrition du bétail.

L'analyse répétée deux fois consécutives sur les mêmes espèces quoique pas toujours récoltées sur la même station, offre des éléments qui permettent des conclusions certaines à ce point de vue par-

TABLEAU IV.

REPARTITION DES ELEMENTS CHIMIQUES DANS LES ORGANES DE LA PLANTE

(dans 100 parties de matière sèche.)

par le Dr L. Adriaens, de Tervueren.

DÉSIGNATION DE L'ÉCHANTILLON	PROPORTION DE :	DANS :		MATIÈRES MINÉRALES		MATIÈRES AZOTÉES		MATIÈRES GRASSES		CELLULOSE		MATIÈRES NON AZOTÉES	
		récolte 1930 (Scaetta)	récolte 1933 (Regnier)	1930	1933	1930	1933	1930	1933	1930	1933	1930	1933
	feuilles	52.10	76.50	4.10	6.85	4.30	4.00	0.90	1.34	18.08	23.87	24.72	39.39
Exotheca abyssinica	inflorescences	8.20	3.00	0.33	—	0.67	—	0.19	—	2.80	—	4.20	—
	tiges	39.00	20.50	1.41	0.90	1.03	0.52	0.25	0.59	19.73	—	16.53	—
	feuilles	60.13	39.50	8.33	6.43	10.60	6.20	1.33	0.92	16.24	9.86	22.43	16.05
Pennisetum trachyphyllum	inflorescences	1.93	0.90	0.18	—	0.35	0.11	0.07	—	—	—	—	—
	tiges	37.94	59.60	4.00	5.30	3.33	1.64	0.55	0.78	14.75	22.92	15.27	26.45
	feuilles	41.76	45.00	4.95	6.30	3.73	4.46	0.84	1.35	11.67	11.19	20.57	21.60
Digitaria horizontalis	inflorescences	12.30	13.20	1.16	0.89	1.20	1.20	0.19	0.27	4.40	4.22	5.34	5.60
	tiges	45.94	41.80	3.10	2.88	1.41	1.62	0.46	0.69	19.92	14.30	17.15	22.26
	feuilles	60.10	91.50	5.16	8.92	11.52	19.67	1.02	3.27	19.80	22.09	22.40	37.52
Bromus runssoroensis	inflorescences	5.90	—	0.24	—	0.56	—	0.07	—	—	—	—	—
	tiges	34.00	8.50	1.26	1.09	1.93	1.90	0.25	0.26	17.17	—	13.38	—
	feuilles	59.45	50.40	1.54	5.82	9.75	6.93	1.87	1.48	17.55	13.05	28.80	23.08
Eleusine indica	inflorescences	22.35	16.00	1.59	1.36	3.13	2.44	1.50	0.65	6.50	2.85	9.26	8.69
	tiges	18.20	33.60	1.61	4.00	1.83	4.93	0.18	0.68	7.14	4.76	7.63	14.52
	feuilles	48.85	49.40	4.15	5.88	3.08	3.74	0.97	1.18	15.14	14.82	25.40	23.52
Andropogon schirensis	inflorescences	9.00	3.20	0.45	—	0.87	0.21	0.17	0.09	2.98	1.04	4.50	—
	tiges	42.15	47.40	1.79	3.11	1.22	1.17	0.41	0.49	18.22	18.00	20.35	23.03
	feuilles	47.55	49.10	3.33	4.51	4.52	4.05	1.18	1.09	14.74	16.00	23.78	23.55
Hyparrhenia fastigiata	inflorescence	3.20	1.30	0.24	0.09	0.25	0.09	0.10	0.04	—	—	—	—
	tiges	49.25	49.60	3.05	2.74	1.03	1.89	0.39	0.89	22.95	21.00	21.79	23.00

ticulier. Voici la liste des sept espèces avec indication de la station de récolte en 1930 et en 1933 :

Nom de l'espèce	Récolte mai-juin 1930 (H. Scaetta)	Récolte octobre-novembre 1933 (E. Regnier)
Exotheca abyssinica ...	Muhavura (volcans Mufumbiru)	Tshiamussi (versant W. de la dorsale congolaise)
Pennisetum trachyphyllum	Tshibinda	Tshibinda
Digitaria horizontalis...	Tshibinda	Tshibinda
Bromus runssoroensis...	Kisale-Ruhengheri (Ruanda septentrional)	Mont Bukulumissa (dorsale cong. à 2,430 m. d'alt.)
Eleusine indica	Tshibinda	Tshiamussi-Mutobo (messicole, à 1,700-1,900 m. d'alt.)
Andropogon schirensis..	Nya-Nghezi (S. du Kivu)	Tshibinda-Kabare (sur sol forestier)
Hyparrhenia fastigiata.	Tshibinda	Tshibinda

Le Laboratoire de Tervueren a porté ses recherches sur les feuilles, l'inflorescence et la tige de chacune des sept espèces et a établi la proportion de ces organes par rapport à la totalité de la plante. Les pour cent calculés n'ont évidemment rien d'absolu. Ils changent indéfiniment d'après le développement de chaque individu. D'autre part, la composition même de l'échantillon de foin n'a pas été toujours homogène, car des éléments plus ou moins développés y ont été incorporés. Ce fait ne diminue pas l'intérêt des résultats de l'analyse qui gardent toute leur *valeur de proportionnalité* entre les parties de la plante pouvant être utilisées par le bétail.

Ci-contre se trouve le tableau qui réunit les analyses exécutées sur les 14 échantillons.

Il y a lieu de distinguer entre espèces de petite taille et espèces de grande taille ; entre messicoles anthropophiles et orophytes à faible dispersion.

Dans les Graminées de petite taille les matières azotées se concentrent dans les feuilles et la tige : l'inflorescence vient en troisième lieu *(Exotheca abyssinica, Andropogon schirensis)*.

Dans les Graminées de grande taille les feuilles et puis les inflorescences détiennent à elles seules la plupart des matières azotées et grasses, la tige révélant une teneur très forte en cellulose *(Pennisetum trachyphyllum, Hyparrhenia fastigiata)*.

Dans les Graminées messicoles, rudérales (nitratophiles), la plante entière intéresse l'alimentation du bétail, quoique les feuilles gardent toujours la prédominance dans le contenu des matières azotées. L'analyste, dans ses commentaires (voir Appendice II) pour *Digitaria horizontalis* met en évidence les proportions suivantes : feuil-

les 55 p. c., inflorescences 18 p. c., tige 27 p. c. *Eleusine indica* présente des proportions analogues. Nous rappelons que ces fourragères ont été récoltées avant leur grenaison.

Pour *Bromus runssoroensis* l'analyste (voir Appendice II) insiste particulièrement sur la teneur différente en matières azotées de l'échantillon de 1930 pas encore en floraison. Ce dernier localise les albuminoïdes et les matières grasses dans les feuilles dans une proportion qui dépasse 80 p. c. *Bromus runssoroensis* étant une espèce de grande taille concentre beaucoup de cellulose dans sa tige.

De ces considérations et des commentaires de l'analyste, il résulte que les espèces messicoles, nitratophiles, peuvent être pâturées entièrement jusqu'à floraison accomplie; que les espèces de petite taille sont utilisables presque entièrement si elles sont pâturées jusqu'à la floraison, car après on a le durcissement et, par conséquent, l'inutilisation de la tige; les espèces de grande taille ne sont utilisables qu'avant la floraison, c'est-à-dire avant qu'elles atteignent leur développement normal.

Comme ces dernières constituent la plus grande partie des prairies, ceci nous explique pourquoi les pasteurs indigènes éprouvent le besoin de mettre le feu à la prairie quand les graines ont mûri et que la sécheresse provoque son jaunissement. Ils savent que la sustentation de leur bétail est conditionnée par l'utilisation des rejets de souche de ces hémicryptophytes. Voici la raison de la pratique plurimillénaire de l'incendie périodique des herbes, mais elle ne la justifie pas, car nous avons vu ailleurs les dégâts énormes que cette pratique traditionnelle cause au sol et à la végétation elle-même. (1)

* * *

Les 39 Graminées, les 5 Cypéracées et les 2 Légumineuses fourragères que nous avons fait analyser et que nous avons étudiées sommairement du point de vue écologique, ne nous permettent guère d'étendre notre champ d'investigation. Leur nombre est trop petit. Il faudrait des centaines d'analyses appliquées à des espèces choisies parmi les constituants principaux des prairies de l'Afrique centrale. Dans un travail maintes fois cité (voir II[e] Partie de ce travail), nous avons donné la composition de 90 associations prairiales diverses distribuées entre 4,127 et 1,000 mètres d'altitude, composées de 180 espèces diverses dont 85 sont dominantes et 95 sont des composantes secondaires. M. Robyns (2) donne également une liste de 14 Andropogonées, 26 Panicées, 22 Poidées puisées dans la littérature, sur lesquelles il attire l'attention des agronomes.

---

(1) H. Scaetta avec la collaboration de A. Schoep et R. Meurice. Ouvr. cité, chap. V, pp. 138-141.

(2) W. Robyns. Ouvr. cité, pp. 16-17 de l'extrait.

(Photo H. Scaetta).

Fig. 76. — Prairies à Graminées des plaines alluvionnaires au sud du Lac Edouard. La savane cède peu à peu devant les incendies.

(Photo H Scaetta).

Fig. 77. — Prairie à *Imperata arundinacea* ayant envahi une bananeraie abandonnée à la suite de l'épuisement du sol, dans l'Ile Idjwi.

Il ne suffit pas de s'arrêter aux espèces principales constituant les grandes prairies actuelles, car celles-ci sont, comme nous l'avons démontré, des formations régressives dues pour la plupart à la dégradation du sol par suite de la destruction des forêts par l'homme. Il y a souvent parmi les espèces commensales ou de cortège (que nous avons cataloguées chaque fois qu'il nous a été possible) des éléments de grande valeur alimentaire (notre *Bromus runssoroensis* et notre *Festuca gigantea* par exemple), qui sont des témoins non encore détruits, d'anciennes prairies moins dégradées que les actuelles, ou des éléments orophiles appartenant à des étages de végétation plus élevés et qui se maintiennent pour autant que la progression de la dégradation du sol ne détermine pas leur disparition. Ces éléments soit autochtones, soit orophiles de faible dispersion, paraissent avoir des caractères physiologiques leur permettant une utilisation élevée des éléments fertilisants du sol.

Ces espèces doivent retenir, les premières, l'attention des expérimentateurs qui aux Graminées pourront associer les Légumineuses et les quelques Cypéracées qu'on estimera susceptibles d'améliorer les prairies naturelles.

De nos 39 Graminées, 37 sont des espèces ordinaires, pantropicales ou tropophiles africaines, messicoles, rudérales, etc.

Les espèces anthropophiles sont des ubiquistes des pays chauds dont la diffusion est subordonnée, comme nous l'avons vu, à la nature du sol (matières organiques apportées par l'homme). *Eragrostis tenuifolia*, par exemple, parvient à constituer des gazons denses et étendus (voir relevés phytosociologiques de Rutshuru dans ouvrage cité, p. 279). Ailleurs ces espèces seraient vraisemblablement concurrencées par des éléments locaux adaptés à des sols *naturellement humifères*.

Les tropophiles africaines et à plus forte raison les pantropicales, indifféremment planitaires et orophiles, sont des éléments étrangers, introduits par les incendies, dans ces prairies de haute montagne. Car, comme certains auteurs paraissent l'avoir découvert, les prairies et les savanes des plaines et des zones de basse altitude sont composées d'éléments différents de ceux des savanes et des prairies de forte altitude. Même dans le cadre géographique des tropiques, la nature diversifie la végétation d'après les climats (pas immuables bien entendu), tandis que l'homme tend par le feu à égaliser la physionomie végétale pour autant que le climat et le sol le tolèrent.

La plupart de nos foins ont été prélevés sur des sols plus ou moins volcanisés ou rajeunis par l'apport éolien de verre volcanique basique dont l'effet est un enrichissement minéral de décomposition rapide (surtout en phosphates) et une diminution du degré d'acidité du sol. Quoique les documents que nous avons produits soient insuffisants, il y a lieu de croire qu'un certain nombre de Graminées provenant du bas et adaptées à des sols vraisemblablement pauvres, par-

(Photo H. Scaetta).

Fig. 78. — Naissance d'un pâturage à Graminées en lisière d'une forêt secondaire à *Hagenia abyssinica,* à 2,300 mètres d'altitude, au pied occidental du massif Kahuzi.

Pteridium aquilinum a succédé à la végétation secondaire détruite par le feu. Son existence étant rendue précaire à son tour par l'incendie, les espaces vides sont colonisés par des Graminées tropophiles.

(Photo H. Scaetta).

Fig. 79. — Gazon à *Trifolium Ruppelianum* et à *Plantago palmata,* dans une prairie dense à *Pennisetum purpureum* de la région des Lacs Mokoto, provoqué par le piétinement des éléphants et le dépôt de leurs déjections (1,900-2,000 mètres d'altitude).

venues sur les sols plus riches et moins arides (moindre durée des sécheresses solsticiales, pluies plus abondantes et régulières) de montagne, *améliorent leur organisation physiologique*.

L'analyste, M. Adriaens, dans ses commentaires (voir Appendice II) cite deux exemples, empruntés malheureusement à deux espèces anthropophiles: *Eleusine indica* de Nioka (dans l'Ituri) est beaucoup moins riche en matières azotées et en matières minérales que *Eleusine indica* récoltée à Tshibinda; *Digitaria horizontalis*, foin inférieur dans l'ex-ouest africain allemand devient un excellent fourrage du Kivu.

Il y a aussi des exemples opposés: *Panicum maximum* considéré comme un bon fourrage à la *Dry Land Experiment Station* de Pretoria (où il est fauché) est au Kivu un foin de qualité moyenne ou médiocre; *Brachiaria brizanta*, bon fourrage à Pretoria est un fourrage de qualité inférieure au Kivu.

Ces comparaisons ont toutefois une valeur très faible, car elles sont établies entre des espèces les unes cultivées (à la Station expérimentale de Pretoria), les autres spontanées et croissant sur des sols certainement très différents. Les opérations de culture (surtout le fauchage) améliorent indiscutablement la plante, ce qui établit un avantage acquis, et pas comparable, de l'espèce cultivée vis-à-vis de la plante spontanée.

Pour que des comparaisons puissent être établies efficacement, il faudrait analyser chaque espèce dans sa station climatique originaire et la suivre dans ses migrations successives. Alors seulement nous pourrions voir vraiment l'influence que le milieu physique exerce sur son métabolisme et sur son aptitude réelle à répondre, par des adaptations de plus en plus importantes, à des pratiques culturales.

On sait encore que les fourragères réagissent différemment au broutage d'animaux d'espèces diverses. Or, beaucoup de nos échantillons étaient constitués d'espèces sûrement recherchées par le bétail, mais pas broutées dans la station de récolte. L'analyse concerne, par conséquent, le fourrage à son état naturel sans qu'aucune influence biotique, à l'exception de l'incendie (qui n'améliore certainement pas son métabolisme), soit intervenue pour modifier le comportement de la plante et son régime métabolique (1).

Il est d'ailleurs bien certain que la fréquence du bétail sur un pâturage en assure la stabilité et réalise par conséquent un équilibre dans les associations qui autrement serait rompu en faveur d'un retour lent et progressif au climax. Nous n'avons pas à insister sur ce sujet, l'ayant traité ailleurs (v. ouvrage cité).

(1) D'après E. P. Phillips *(South African Grasses,* 1931) les parcelles fauchées à la *Dry Land Experiment Station* de Pretoria (p. 69) ne montraient pas des espaces dénudés comme on en remarque dans les prairies brûlées annuellement.

Elles avaient la densité de la prairie non brûlée, mais sans avoir l'accumulation des déchets (de la paille).

(Photo H. Scaetta).

Fig. 80. — Pâturages biotiques, amorce de savane et forêt secondaire dans le Cirque de Gandhjo, dans la région des Lacs Mokoto, à 2,200 m. d'altitude. Au fond, le volcan Nyamlagira, encore en activité (3,050 mètres d'altitude).

(Photo H. Scaetta).

Fig. 81. — Type de forêt primitive du versant sud du Karisimbi (Parc National Albert), à 3,400 mètres d'altitude (étage à *Hagenia abyssinica* et à *Hypericum lanceolatum*).

On ne prête généralement pas d'attention aux Cypéracées comme fourragères, bien que cette famille végétale apporte son concours dans l'alimentation du bétail en Afrique centrale. Faisons abstraction des alpages primitifs que les buffles sauvages fréquentent où les Cypéracées ont parfois la dominance de l'association. Les cinq Cypéracées analysées par le Laboratoire de Tervueren ont révélé des fourrages soit excellents *(Bulbostylis trichobasis)*, soit moyens ou médiocres, aucun ne pouvant se classer comme franchement déficitaire. Ces espèces sont broutées par le bétail avant la floraison et naturellement leur participation à la constitution de l'association ne doit pas être excessive, car il y aurait (sauf quelque rare exception) excès de matières azotées au détriment des matières minérales. Dans le Tanganyika Territory, R.-R. STAPLES a fait des constatations analogues sur une certain nombre d'espèces, parmi lesquelles il cite *Cyperus giganteus*, plante de 3 mètres de taille qui dans le sol très fertile du cratère Ngorogoro fournit un aliment abondant, mais ne serait brouté par le gibier que lorsque les Graminées deviennent rares. (1)

Quant aux Légumineuses fourragères, les résultats fournis par l'analyse des deux espèces que nous avons collectionnées, devraient encourager à étendre la recherche aux trèfles, aux vesces et aux *Alysicarpus* que nous avons signalés dans les relevés phytosociologiques des prairies.

Nul jugement ne peut être sérieusement formulé sur la valeur alimentaire des prairies africaines, ni sur la charge de bétail qu'elles peuvent supporter, ni sur la possibilité de les améliorer si :

a) on ne peut inventorier séparément les espèces locales et les espèces étrangères introduites ;

b) on ne procède pas à l'analyse méthodique des espèces appétées par le bétail sur des sols dont la composition n'est pas préalablement connue ;

c) on n'institue pas des parcelles de culture pour les espèces les meilleures quant à leur composition chimique ;

d) on n'étudie pas le cycle biologique (par conséquent la phénologie) de chaque espèce par rapport au climat local et au sol.

Quelle valeur peuvent avoir des recensements et des calculs sur la charge de bétail dans une région dont on ne connaît ni la composition des prairies, ni leur valeur ? M. Vander Elst, vétérinaire en chef du Congo belge, vient d'établir le nombre total de bovins et d'ovidés du Ruanda-Urundi, la région de partage Congo-Nil qui présente la densité la plus forte de population et de bétail de l'Afri-

(1) Tanganyika Territory. *Annual Report of the Department of Veterinary Science*, etc., 1933, p. 82.

que centrale. D'après les calculs de cet auteur (1), chaque tête de gros bétail dispose d'une superficie pâturable variable entre 6 Ha. et 0 Ha. 35, selon les régions. L'auteur conclut à une surcharge de cheptel par rapport à la superficie du pâturage.

Il peut y avoir surcharge avec un seul bovin sur 6 hectares et ne pas y en avoir avec trois bovins sur 1 Ha., si les prairies sont dégradées dans leur composition sociale et si les espèces elles-mêmes sont dégradées (faible production de fourrage par rapport à la densité de l'association) dans le premier cas; si le gazon est dense et constitué d'espèces riches, dans le second cas. Toute statistique risque de demeurer une construction vaine de notre esprit si elle n'est pas animée et mise en valeur par les résultats pratiques de la recherche scientifique méthodiquement suivie.

Appendice I.

Commentaires de feu M. J. PIERAERTS,
Directeur du Laboratoire de Chimie et d'Onialogie de Tervueren.

Une première constatation d'ordre primordial, qui ressort à l'évidence des analyses effectuées, c'est que la valeur des 31 échantillons est loin d'être équivalente, car:

a) Il en est dont la teneur en matières azotées totales (et *ipso facto* en matières albuminoïdes, *production de viande,* vu qu'elles forment, *ne varietur* chez les foins plus de 80/100 de la totalité des matières azotées) varie du simple au sextuple, voir même au septuple.

b) La richesse en matières grasses oscille (chiffres extrêmes de 0.74 % à 2.78 %) dans le rapport de 1 à 3.75.

c) La teneur en pentosanes varie du simple au plus du double. Qu'on veuille se souvenir que les pentosanes, quoique digérables, mais *lentement,* concourent au lestage de la panse et conséquemment favorisent la rumination.

d) La teneur en matières minérales accuse également de très grands écarts; proportions de 1 à 4.77.

e) Sauf pour le n° 31, qui est une Cypéracée, la dose en cendres insolubles dans l'eau est, en règle générale, notablement plus élevée que celle des cendres solubles dans l'eau.

Seuls les n^{os} 22, 28, 29 et 30 font exception à cette constatation générale, qui confirme la règle connue et constamment vérifiée par de nombreux chimistes.

f) Les cendres *insolubles* dans l'eau, dénotent *toutes* une composition qualitative invariablement la même, savoir: beaucoup de silice, des quantités plus ou moins élevées de phosphates, sulfate et carbonate de chaux; des quantités appréciables de fer, d'aluminium, de manganèse; une faible quantité de carbonate de magnésie.

A noter que, selon toute vraisemblance, les carbonates alcalinoterreux et spécialement le carbonate de chaux ne préexistaient pas dans la plante avant son incinération, vu que l'on n'a guère constaté encore l'existence de concrétions calcaires (cystolithes) dans les tissus des Graminées.

Quasi tout le sulfate de chaux était lui aussi non préexistant.

Comparons la composition des 31 foins du Kivu avec celle de nos foins indigènes. Voici quelques directives au sujet de ces derniers.

---

(1) *Bull. Agr. du Congo Belge,* vol. XXVII, n° 1, 1936, p. 155.

D'après Balland, les foins de l'intendance de l'armée française (chiffres se rapportant à de nombreuses fournitures) contiennent:

	Minimum	Maximum
Eau	9.60%	18.40%
Matières azotées	4.14%	10.01%
Matières grasses	1.10%	3.95%
Matières extractives non azotées	41.34%	57.02%
Cellulose	17.30%	31.26%
Cendres	3.78%	6.80%

Pour des foins provenant de trois contrées herbagères renommées de France, Joulie trouva:

	Matières azotées totales	Matières albuminoïdes
Foin de Baily	16.40%	11.36%
Foin de Barbezieux	16.44%	9.60%
Foin de Sologne	11.21%	10.95%

La plupart des bromatologistes français admettent, que l'on assigne au *bon* foin de prairie la composition moyenne suivante:

Eau	13%
Matières azotées	10%
Matières grasses	2%
Matières extractives non azotées	45%
Cellulose	25%
Cendres	5%

Dumont, dans son traité l' « Alimentation du bétail », mentionne, en principes immédiats *digestibles,* les chiffres que voici:

	Foins de prairies naturelles				
	Matières sèches	Matieres azotées	Graisse	Matières extr. non azotées	Cellulose
Qualité supérieure	86%	8.4%	2%	28%	14 5%
» moyenne	86%	5.8%	1.25%	26.5%	15%
» médiocre	86%	3.8%	0.70%	25%	15%

Selon Grandeau les normes suivantes ont été enregistrées pour de nombreux spécimens:

	Eau	Matières sèches	Matières azotées	Graisse	Matières extr. non azotées	Cellulose	Cendres
Foin de qualité infrrieure	14.3	85.7	7.5 S — 8.75 m.S	1.5 S — 1.75 m.S	38 2 S — 44.57 m.S	33.5 S — 39 09 m.S	5.00 S — 5.83 m.S.
Foin de qualité moyenne	14.3	85.7	9.7 S — 11.31 m.S	2.5 S — 2.91 m.S	41.4 S — 48.3 m.S	26.3 S — 30.68 m.S	6.2 S — 7.23 m.S.
Foin de prem. qualité	16.0	84.0	13.5 S — 16.07 m.S	3.0 S — 3.57 m.S	40.4 S — 48.09 m.S	19.3 S — 22.97 m.S	7.7 S — 9.16 m.S.

Pour Muntz et Girard, dont l'avis fait autorité dans les milieux agricoles, les variations de composition du foin de prairie oscillent entre les limites subséquentes:

	Eau	Matières azotées	Graisse	Extractif	Cendres	Cellulose
Moyenne	14.06	6.95	1.44	47.37	6.25	23.93
Maximum	20.46	9.89	2.29	52.50	8.25	30.50
Minimum	9.20	5.03	0.85	38.33	0.85	18.90

La teneur en pentosanes de quelques Graminées fourragères a fait l'objet de recherches. Grandeau renseigne:

		Pentosanes sur matières sèches
Phleum pratensis	au moment de la floraison.	16.65%
	après 10 jours	16.17%
	après la 1re coupe	12.59%
	après la 2e coupe	14.26%
Thimoty		11.50%
Maïs		16.46%

Mettons en parallèle les données que nous venons de relater avec celles obtenues dans nos analyses. Pareille comparaison autorise quelques déductions suggestives et notamment:

1) *Sous le rapport de la teneur en principes organiques*·

a) Que les foins du Kivu accusent une composition chimique très voisine, *si pas identique,* de celle de nos foins indigènes;

b) qu'un certain nombre de foins du Kivu sont, *pour le moins,* équivalents aux *meilleurs* foins examinés par les auteurs susmentionnés ;

Il en est de la sorte pour les nos 1, 2, 3, 4, 5, 13, 17, 18, 19, 22, 25 et 31 (cette dernière étant une Cypéracée),

c) que la richesse en cellulose, chez certains spécimens du Kivu, est sensiblement supérieure à celle des foins, de qualité moyenne ou médiocre d'ici. Cette constatation n'a rien de bien étonnant si l'on tient compte des radiations solaires de beaucoup supérieures en *intensité* et en *quantité* auxquelles les foins du Kivu ont été soumis au cours de leur végétation.

Au demeurant: 1) Le chiffre le plus élevé, trouvé par nous, soit 41.61% se confond sensiblement avec celui indiqué par Grandeau pour le foin de prairie de qualité inférieure;

2) Les types nos 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 riches en cellulose appartiennent en se basant sur le rapport de M. Scaetta, à des espèces de taille élevée qui pour ne point verser ou se coucher sur un tuteur, ont besoin d'un squelette incrustant, développé;

Aussi, ces types sont-ils plutôt à comparer à de la paille de nos céréales, lesquelles, d'après Grandeau, comportent en cellulose:

Paille d'avoine	39.5%
» de millet	35%
» de maïs	40%
» de riz	37.6%
» de froment	45%

II. — *Sous le rapport de la teneur en matières minérales et de la composition de celles-ci.*

Etablissons tout d'abord, ici aussi, quelques points de repère comparatifs, tirés de la composition des cendres de nos foins indigènes, au sujet de laquelle nous retenons:

a) Que Joulie, lequel s'est le plus et le mieux occupé des recherches concernant la fertilisation des prairies et dont les travaux sont jugés hors de pair, assigne à 1,000 kg. de fourrage *sec* de Graminées ou de Légumineuses la composition minérale *moyenne,* suivante:

	Graminées	Légumineuses
Silice	75.31	21.81
Acide phosphorique	4.68	6.48
Acide sulfurique	3.66	3.55
Potasse	18.14	23.07
Soude	1.34	3.7
Chaux	4.95	23.45
Magnésie	1.39	3.92
Oxyde de fer	2.21	1.77

b) Que d'après Wolff 1,000 kg. de foin, à 14% d'eau, contiennent:

	Azote	P^2O^5	K^2O	CaO
Foin de prairie	15.5	4,3	16.0	9.5
Paturin commun	9.8	12.7	26.3	7.2
Paturin des prés	15.4	4.4	18.8	2.1
Vulpin des prés	13.1	4.2	28.9	2.6
Phléole des prés	15.5	6.9	20.4	4.7
Ray-grass	18.9	10.0	39.4	10.6
Fromental	18.4	5.0	—	3 8
Dactyle pelotonné	18.3	3.7	16.8	3.1
Fétuque des prés	14.7	7.4	25.6	9.2
Trèfle blanc	22.5	8.0	13.5	19.0
Trèfle hybride	24.6	4.1	11.3	13.8
Trèfle violet	19.7	5.7	19.0	20.6
Minette	24.2	4.6	17.3	15.4
Sainfoin	21.9	4.7	13.4	17.3
Anthyllide	22.8	4.8	14.9	28.5

c) Guillin assigne à 1,000 p. de matière sèche (foin de prairie séchée à l'air):

	Eau	N	Cendres	SiO^2	P^2O^5	CaO
Foin de pâturage gras	150	25.5	82.4	75.9	7.4	10.1
Foin de pâturage de marais	150	19.1	72.9	75.6	5.3	7.2

Les données précédentes, comparées à celles que nous avons obtenues, indiquent d'une manière évidente.

1) Que le 1/3 des foins du Kivu examinés contiennent beaucoup *plus* de cendres que nos foins indigènes. Cette abondance de cendres s'explique par les conditions de végétation des Graminées congolaises. En effet, à de fortes et abondantes radiations solaires correspond une croissance forte et rapide et

conséquemment un grand développement des tissus de soutien à *squelette incrustant,* lequel implique toujours un notable *squelette minéral.* L'une incrustation s'alliant toujours à l'autre, du moins dans les organes verts.

2) Qu'hormis le n° 1 les foins du Kivu contiennent *notablement* moins de silice que les foins d'ici étudiés par Joulie et Guillin. Cette constatation n'a rien de surprenant vu, qu'ainsi que le signale M. Scaetta dans son rapport, les échantillons prélevés par lui proviennent de Graminées non fleuries ou en floraison, alors que Joulie et Guillin ont, selon toute vraisemblance effectué leurs recherches sur des foins *mûrs, ayant grainé.*

3) Que la richesse en P_2O_5 des foins du Kivu est extrêmement variable. Sous ce rapport il y a lieu d'établir le triage suivant:

a) Exception faite pour l'échantillon n° 2, dont la teneur en P_5O_2 est particulièrement élevée et se confond avec celle du Paturin commun, examiné par Wolff, les foins n^{os} 1, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 24, 26, 28 et 31 contiennent *autant* ou *notablement* plus d'acide phosphorique que les *meilleurs* foins de nos prairies et ceux laissés par les Graminées les plus appréciées à titre de fourrage ou de pâturage;

b) Les n^{os} 4, 9, 16, 19, 22, 27, 29, 30 sensiblement moins riches en P_2O_5 que ceux de l'alinéa *a),* accusent *toutefois* un pourcentage *identique* à celui de nos Graminées grossières, dures, telles que le Dactyle pelotonné.

c) Les n^{os} 3, 5, 6, 7, 12, 20, 21, 23, 25 dénotent une *déficience* notable en acide phosphorique.

Il est probable qu'à cause de la migration du P_2O_5 vers la graine *après la fécondation,* les foins du Kivu, s'ils avaient été soumis à l'analyse, après avoir été récoltés à la maturité, contiendraient *un peu moins* de P_2O_5 dans leurs organes végétatifs. Semblable migration ne saurait toutefois retentir *fâcheusement* sur la teneur en P_2O_5 des foins en question, que si ceux-ci étaient fauchés après avoir grainé et employés *ensuite* à l'alimentation *exclusive* des animaux domestiques.

4) Les 2/3 des foins du Kivu examinés contiennent *autant, et le plus souvent bien plus,* de chaux que nos foins indigènes les plus renommés.

Les n^{os} 7, 8, 11, 14, 16, 20, 23, 25, 26, 27 sont *moins calcifères* que les précédents, cependant ils en dosent des quantités *équivalentes* à celles que comportent certaines de nos Graminées fourragères ou de prairie (voir table de Wolff).

Conclusions.

a) Bon nombre de foins du Kivu rivalisent *victorieusement* sous le rapport de la teneur en principes *nécessaires* au bétail, avec nos foins de prairie de *toute première qualité.*

Ce fait nous prouve que les Graminées peuvent, sous l'influence des conditions telluriques qu'elles doivent subir, modifier leur nutrition, c'est-à-dire s'adapter au milieu dans lequel elles vivent de manière à *parcourir finalement le cycle normal et complet* de leur évolution vitale.

A mon avis, à cause du manque *quasi complet* de calcaire dans le sol, les Graminées du Kivu sont devenues *forcément calcifuges.* J'explique la signification que j'attache à ce terme *dans le cas présent:* « Une plante calcifuge vit de préférence (ou exclusivement) sur des terrains pauvres en chaux, parce que son extrême faculté d'assimilation vis-à-vis de cet élément lui permet d'y puiser une quantité de calcium *suffisante à son développement complet.* »

Les Graminées du Kivu sont-elles devenues des calcifuges « *stricts* »?

L'expérimentation seule nous donnerait la solution de ce problème. Il y aurait lieu d'étudier *si en milieu calcaire,* les Graminées qui nous occupent, redeviendraient ou non calcicoles ou calcifuges « *facultatifs* », c'est-à-dire se maintiendraient sur des sols riches en calcium sans en souffrir ou si elles y dépériraient parce qu'elles absorberaient des quantités de calcium, qui atteindraient bien vite la dose toxique.

Quoi qu'il en soit, il est incontestable que les échantillons de foin du Kivu, auxquels j'ai fait allusion, proviennent de Graminées *pour le moins aussi aptes*

à nourrir, à titre d'aliment *exclusif*, des bêtes bovines ou ovines, que ne le sont les meilleures espèces formant la base de nos prairies de bonne qualité. Pas plus d'ostéomalacie ou de rachitisme à redouter avec celles-là qu'avec celles-ci. La cause de ces maladies que l'on a attribuée un peu trop abusivement et sans contrôles sérieux à la teneur déficiente en CaO et P_2O_5 des Graminées congolaises ne devrait-elle pas être recherchée ailleurs ? Infection parasitaire ou microbienne, mauvaises conditions climatiques, régime défectueux, hérédité, infection antérieure, mauvais état physiologique au moment de la mise en pâture, etc., etc.

b) Certes, il est parmi les foins analysés (les commentaires précédents les ont clairement désignés) des spécimens de qualité *moyenne*, voire même de qualité médiocre et conséquemment déficients. Cela dit, j'estime que l'on pourrait aisément suppléer à l'insuffisance de la valeur alimentaire de ces foins en semant dans les prairies où ces espèces abondent, des Légumineuses de petite taille, *fortement gazonnantes et grainant vigoureusement* (il en est ailleurs au Congo et très probablement aussi au Kivu; trèfles, *Desmodium*, etc.) qui apporteraient au bétail en pâture les suppléments de P_2O_5 et de CaO qui leur sont indispensables.

A la faveur des nitrates que les Légumineuses accumulent dans le sol, les sels de potasse et le phosphate de chaux se trouvent mobilisés, *solubilisés* et sont absorbés plus abondamment par les racines.

Remarque: Cette désagrégation, cette solubilisation des phosphates du sol par les sels minéraux (nitrates alcalins, AmCl, Am_2SO_4, $AmNO_3$, sels de potassium) n'est plus constaté par bon nombre de savants étudiant spécialement les problèmes de chimie ou de biologie végétale appliqués à l'agriculture.

Certes, cette action est lente, très progressive mais continue et dès lors conséquente, à effets tangibles. Il est acquis actuellement qu'à la faveur de processus mécaniques, électriques et autres, il suffit de désagréger à un degré déterminé les particules de phosphates *naturels*, en d'autres termes de les rendre *colloïdales* pour qu'elles se solubilisent dans l'acide citrique ou dans le citrate d'Am, qui, en certains milieux, constituent encore un critère de valeur, au point de vue de l'appréciation des engrais phosphatés en commerce.

c) L'emploi des engrais chimiques demeurant en règle générale, prohibitif au Congo à cause du coût exorbitant des frais de transport qui en triplent le prix initial, il s'agit de trouver sur place des engrais (ou amendements) contenant P_2O_5, CaO et K_2O. Ces matériaux existent, mais on ne les connaît guère, parce que l'étude chimique n'en a point encore été effectuée. Je signale à titre de simple renseignement: 1) que les coques des graines d'Owala ou Mella Panza (*Pentaclethra macrophylla*) laissent des cendres riches en potasse. En combien d'endroits du Congo ne les laisse-t-on pas pourrir sur place? Pour gouverne, l'incinération de la graine *entière* dispenserait de tout travail préalable; 2) Les graines de Sanga-Sanga (*Ricinodendron africanum* et fort probablement aussi les autres espèces congolaises appartenant au même genre) laissent des cendres particulièrement riches en P_2O_5 et K_2O. Les graines titrent jusqu'à 8 p. c. P_2O_5. C'est là une richesse exceptionnelle.

Appendice II.

Commentaires par le Dr. L. ADRIAENS,
Chimiste au Laboratoire de Chimie et d'Onialogie de Tervueren.

Valeur de chacune des espèces analysées par rapport à des foins d'autre provenance:

Du genre *Hyparrhenia*, nous avons étudié, en 1928-1929, l'*H. cymbaria* et l'*H. fastigiata*; en 1933, l'*H. cymbaria*, l'*H. rufa*, l'*H. diplandra*, l'*H. hirta* et l'*H. fastigiata*. On voit immédiatement que ce sont des fourrages de qualité inférieure.

La teneur en matières azotées, que nous avons enregistrée, n'est guère supérieure à 5 p. c.; certaines espèces sont même franchement médiocres. Notons toutefois, au point de vue azote, que les deux échantillons de *H. cymbaria* que nous avons étudiés constituent une brillante exception à cette règle. L'échantillon examiné en 1929 peut même être considéré comme foin de première qualité, l'échantillon de 1933 mérite certes le nom de « qualité moyenne ».

Il ne nous est pas possible de comparer ces fourrages à ceux d'autre provenance; la littérature ne renseigne guère des analyses d'*Hyparrhenia*.

Nous avons également complété ces analyses par une étude de la répartition des principaux éléments dans la plante.

Dans un échantillon de qualité inférieure, l'*H. fastigiata*, nous avons pu noter que ce sont les feuilles et les inflorescences qui sont les parties de la plante surtout riches en matières azotées et matières grasses, tandis que la tige est surtout riche en cellulose; de sorte que, tenant compte de la proportion de feuilles, d'inflorescences et de tiges dans la plante entière, on arrive à conclure qu'environ 80 p. c. des matières azotées totales sont localisées dans les feuilles, tandis que près de 60 p. c. de cellulose se retrouvent dans la tige.

L'examen d'un second échantillon, récolté en décembre 1933, à Tshibinda, et analysé en mai 1934, a confirmé point par point ces dires.

Du genre *Pennisetum*, nous avons eu l'occasion d'examiner le *P. trachyphyllum* et *P. longisetum*.

Le premier semble pouvoir passer pour un fourrage de qualité moyenne, le second pour un foin de qualité inférieure: ces appréciations sont étayées sur des analyses d'échantillons de deux récoltes différentes.

Pour le *P. trachyphyllum*, nous avons également recouru à l'analyse séparée des trois éléments: inflorescences, feuilles, tiges.

Comme prévu, les matières azotées se localisent principalement dans les feuilles et les inflorescences; ces dernières contenant, de plus, la plus grande partie des matières grasses de la plante.

La seule analyse de *Pennisetum*, que nous ayons pu trouver dans la littérature, est celle se rapportant au *P. ciliare* de l'Ancien Ouest Africain Allemand. (Annexe B). A tout point de vue, la composition de ce foin se rapproche du *P. trachyphyllum* étudié par nous.

Remarquons en outre qu'un *P. clandestinum* originaire de Nioka, et étudié précédemment au Laboratoire de Tervueren, a donné 10.96 p. c. de matières minérales totales, dosant 5.14 p. c. de chaux et 5.07 p. c. de phosphates.

Nous n'avons guère à disserter longuement sur la valeur de l'*Eleusine indica*. Notons que, comparativement à une analyse se rapportant à un foin de cette espèce, originaire de Nioka, *les espèces récoltées au Kivu sont beaucoup plus riches en matières azotées et en matières minérales*. L'échantillon de la première récolte a même montré 13.60 p. c. d'éléments minéraux.

Dans cette espèce, nous avons également pu noter l'extrême richesse des feuilles en matières azotées et celle des inflorescences en matières azotées et matières grasses.

Constatations absolument identiques pour l'*Exotheca abyssinica*, foin de *qualité moyenne*, et l'*Andropogon schirensis*, foin de *qualité médiocre*.

Il est à noter que des trois analyses d'*Andropogon*, que nous avons sous les yeux, c'est celle se rapportant à l'espèce du Kivu qui est la moins favorable: l'*A. scoparius* et l'*A. virginicus* de l'Amérique septentrionale s'étant révélés plus riches en matières azotées, pouvant être dénommés « foins de qualité moyenne ». (Annexe B.)

Les *Bromus* sont des foins de bonne qualité.

La littérature renseigne la composition du *B. erectus* de nos contrées, analysé en pleine floraison.

En comparant ces données à celles que nous renseignons pour le *B. runssoroensis* du Kivu, on pourra conclure à une grande similitude de composition, eu égard à la teneur en azote et matières minérales; alors que l'échantillon du Congo se révèle plus pauvre en matières grasses et plus riche en cellulose, la teneur en matières extractives non azotées étant identique.

Il en est de même si l'on compare l'espèce, que nous avons étudiée aux *B. carinatus* et *B. uniloïdes* de l'Amérique, ceux-ci étant toutefois moins riches en matières azotées que le *B. russoroensis* du Kivu.

Une analyse séparée, dans cette dernière espèce, des inflorescences, tiges et feuilles, a montré que, par rapport à la teneur de la plante entière en ces éléments, 80 p. c. des matières azotées sont logées dans les feuilles, la tige contenant la majeure partie de cellulose.

Pour cette espèce, nous avons pu faire une constatation intéressante.

L'envoi de M. Regnier, en 1933, ne contenait pas d'inflorescences; il est probable que la plante a été récoltée avant la floraison (?).

En mettant en regard les analyses se rapportant à cette espèce, on remarquera que pour les tiges et les feuilles, seuls éléments que nous ayons pu examiner en 1934, la teneur en matières azotées est plus élevée dans ce dernier échantillon que dans celui analysé précédemment; elle passe de 19.19 p. c. à 21.50 p. c. pour les feuilles; pour les tiges, l'écart est plus considérable encore, de 5.68 p. c. à 22.31 p. c.; même remarque pour l'extrait éthéré: tandis que, en 1933, nous avions dosé dans les feuilles 1.9 p. c., les analyses de 1934 ont montré 3.57 p. c.; pour les tiges, nous avons trouvé 3.03 p. c. contre 0.73 p. c. précédemment. Même remarque également pour les matières minérales totales: si la teneur des feuilles est assez semblable, les tiges renferment 12,78 p. c. contre 3.72 p. c. en 1933. Par contre, la teneur en cellulose est plus faible que dans les analyses antérieures.

La comparaison des données fournies par l'analyse de la plante entière faite en 1933 et de celles obtenues en 1934 à partir des différents éléments botaniques et ramenées à la plante entière, conduit aux résultats suivants:

Matières minérales totales	10.11% (1934)	7.62% (1933)
Matières azotées totales	21.57% (1934)	14.44% (1933)
Extrait éthéré	3.52% (1934)	1.93% (1933)
Cellulose		37.40% (1933)
Matières extractives non azotées		38.61% (1933)

D'après les analyses de Honcamp et collaborateurs, le *Digitaria horizontalis* de l'Ouest Africain Allemand serait un foin de qualité inférieure. (Annexe B.)

Nos analyses, se rapportant à la même espèce originaire du Kivu, la feraient plutôt classer parmi les foins de bonne qualité.

La teneur en matières azotées totales a été trouvée voisine de 14 p. c., alors que la quantité de cellulose est relativement faible, Par contre la teneur en matières minérales est particulièrement forte et, chose intéressante à noter, à part la proportion élevée en silice, inévitable chez les graminées, la plante dose une forte teneur en fer.

Les autres *Digitaria* examinés se révèlent fourrages de qualité inférieure. Notons, en ordre de valeur décroissante, *D. abyssinica, D. uniglumis, D. uniglumis* var. *major* qui, lui, ne titre que près de 4 p. c. de matières azotées.

Sur la première de ces trois espèces, on a également recherché la répartition des éléments nutritifs dans la plante. Par rapport à cent parties de plant entier, les matières azotées se répartissent: 55 p. c. dans les feuilles, 18 p. c. dans les inflorescences et 27 p. c. dans les tiges. Pour la cellulose, la répartition est inverse.

Les trois *Trichopterix* que nous avons examinés sont des fourrages de qualité inférieure; leur composition est pratiquement identique.

Plus intéressants sont les *Setaria*.

Le *S. verticillata* est particulièrement intéressant et peut être classé parmi les fourrages de toute première qualité, à cause de sa haute teneur en azote, et son pourcentage relativement faible en matières cellulosiques.

Le *S. pallidifusca* et le *S. caudula* méritent la désignation de « bonne qualité » alors que le *S. sphacelata* n'est qu'un fourrage de qualité inférieure.

A part la teneur en matières azotées, que pour les trois premières espèces nous trouvons être supérieure, nos analyses confirment celles effectuées sur le *S. setosa*, espèce également tropicale. (Voir Annexe B.)

Les *Panicum*, parfois utilisés en Amérique septentrionale, sont des fourrages de qualité moyenne.

D'après les données, que nous avons trouvées dans la littérature, leur teneur en matières azotées varierait de 3 à 10 p. c.

Des espèces originaires du Kivu, il semble que ce soit le *P. maximum* qui soit la meilleure.

Cette espèce montra une teneur en matières azotées se rapprochant de 10 p. c. (de 8.8 à 9.7).

Quant au *P. adenophorum*, c'est, d'après les deux analyses effectuées, un foin de qualité inférieure, tout d'ailleurs comme le *Panicum* sp. récolté à Tshibinda.

Les représentants du genre *Sporobolus* semblent également devoir être classés sous la rubrique « foins de qualité inférieure ». Il est assez curieux de noter que ces différences fondamentales, au point de vue qualité, que montrent les représentants d'un même genre, ont également été notées pour des *Sporobolus* originaires de l'ancien Ouest Africain Allemand. (Voir Annexe B.)

Tandis que les *Sp. fimbriatus* et *indicus* du Kivu semblent plutôt se rapprocher du *Sp. robustus* examiné par Honcamp et collaborateurs, les *Sp. spicatus* et *Rehmanii*, analysés par ces chimistes, sont de qualité bien supérieure. Le *Sp. Rehmanii* surtout doit être considéré comme un foin de qualité supérieure tant par sa teneur élevée en matières azotées totales que par la faible dose de matières cellulosiques.

Parmi les *Eragrostis*, il y a également lieu de distinguer:

L'*E. olivacea* est un foin de qualité inférieure; la teneur en matières azotées, pour trois échantillons examinés, ne dépasse guère 5.5 p. c.; pour l'*E. Böhmii*, la teneur atteint parfois 7 p. c.; par contre, l'*E. pilosa* montre, pour deux échantillons, étudiés, des valeurs parfois voisines de 14.5 p. c., ce qui en fait des foins de très bonne qualité, alors que l'*E. tenuifolia* nous a fourni, dans trois analyses, des valeurs atteignant parfois 16 p. c.: foin de toute première qualité.

Nous croyons pouvoir affirmer que ces données sont bien des caractères propres à cette espèce, puisqu'ils se retrouvent dans les différents échantillons examinés qui proviennent d'endroits différents et ont été récoltés à des époques différentes.

Le *Melinis minutiflora* est une plante fourragère de qualité médiocre. Cette espèce pourrait peut-être trouver un emploi plus intéressant comme insecticide. Au Brésil et en Afrique centrale, elle est, paraît-il, cultivée pour son huile essentielle qui a été employée dans la lutte contre les tsé-tsé.

Dans un échantillon orginaire de Nioka (Ituri) analysé quant à sa teneur en chaux et phosphates, on trouva une quantité de ces éléments moindre que dans l'espèce du Kivu examinée par nous.

Le *Festuca gigantea* du Kivu semble être de qualité supérieure au *Festuca elatior* de nos contrées, examiné par Isbecque (voir annexe B); mais, comme nous l'avons signalé à plusieurs reprises au cours de ces commentaires, la quantité de matières cellulosiques est très souvent plus forte.

Annexe A.

par le Dr L. ADRIAENS.

PREPARATION DE L'ECHANTILLON ET METHODES D'ANALYSE

A. *Préparation de l'échantillon:*

Quand la quantité le permettait, on a pris dans chaque botte de foin une touffe de 100 à 150 gr.

Cet échantillon a été étalé pendant plusieurs jours dans un local, à l'abri des poussières et de l'humidité, afin qu'il puisse sécher. Puis on l'a brossé pour le débarrasser le mieux possible des poussières.

Les racines sont coupées à 1 cm. de la tige, et la matière ainsi préparée est soumise à la mouture.

Chaque échantillon a été passé plusieurs fois (2, voire même 4 fois) au moulin pour le réduire le plus finement possible. La matière moulue et bien homogénéisée est alors introduite dans un flacon bouché et taré. C'est le produit, ainsi préparé, que nous avons soumis à l'analyse.

Quand il s'est agi de déterminer dans quelques espèces la proportion des différents éléments botaniques et de procéder à leur analyse respective, on a pris dans la botte de foin primitive les plants les mieux conservés. Ils ont été pesés et disséqués en tiges, feuilles et inflorescences: ces dernières comportant les fleurs portées par la tige ainsi qu'une partie de la tige elle-même.

L'envoi de M. Regnier, expédié de Tshibinda en décembre 1933 et examiné en mai 1934, a été soumis aux mêmes manipulations. On n'a malheureusement, vu l'exiguïté de l'échantillon, pu conserver de témoin. Bien plus, il ne nous a pas toujours été possible de procéder à tous les essais nécessaires. Voir à ce sujet la note accompagnant les analyses du 10 octobre 1933.

B. *Méthodes d'analyse.*

Humidité. — L'humidité d'une matière végétale est une donnée extrêmement variable. Il importe, si l'on veut donner à ses analyses quelque valeur, de déterminer la quantité d'eau qui se trouve dans l'échantillon, ceci dans le but de pouvoir rapporter les résultats à la matière sèche et ainsi pouvoir plus aisément comparer les données obtenues à celles trouvées par d'autres chimistes.

L'humidité est déterminée en plaçant une quantité connue de substance, dans une capsule ou un cristallisoir en verre, à l'étuve à 100°-105° jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de perte de poids sensible.

Matières minérales totales. — La matière sèche, obtenue dans l'étuve à 100°, est ensuite calcinée au mouffle à gaz, *à la température la plus basse possible* afin d'éviter la perte de métaux ou métalloïdes volatils. Généralement nous avons chauffé pendant trois heures. Puis, comme le résidu contenait encore de petites parcelles noires de carbone, on a repris par l'eau distillée, évaporé à sec et puis remis au mouffle. Ainsi, on peut être certain d'avoir une incinération totale et sans perte de matière.

Pendant cette opération, les sels organiques des métaux, tels par exemple les oxalates, se sont transformés en carbonates. En réalité, on trouve donc toujours des résultats un peu trop élevés à cause de la présence de ces carbonates. Les différences ne sont toutefois pas très importantes et nous nous sommes contentés de cette méthode.

Parfois on détermine les *matières minérales solubles* et *insolubles dans l'eau.*

Pour ce faire, on reprend les *matières minérales totales* par un peu d'eau bouillante qui en dissout une certaine partie. En général, dans les foins, la quantité de *matières minérales solubles* est relativement faible. Elle est constituée par des sels minéraux d'éléments solubles dans l'eau: chlorures, carbonates, certains sulfates... On a l'habitude de déterminer l'alcalinité de cette solution aqueuse, c'est-à-dire qu'on titre par un acide de force connue la quantité de carbonates présents; ces résultats sont généralement exprimés en carbonate de potasse pour cent de *matières solubles* et de *matières minérales totales.* Les *matières minérales totales* peuvent être soumises à l'analyse détaillée selon les méthodes chimiques connues que nous ne pouvons guère détailler ici.

Pour la détermination des *matières azotées totales,* nous avons eu recours à la méthode classique de Kjeldahl qui consiste à attaquer une quantité connue de matière par une quantité déterminée d'acide sulfurique en présence d'une goutte de mercure. Quand l'attaque est terminée, c'est-à-dire quand la solution sulfurique ne contient plus de matières organiques non décomposées, on distille

l'ammoniaque libéré de ses composés organiques et on la titre par un acide minéral de force connue. On a ainsi l'*azote total*.

Pour connaître la teneur en *matières azotées totales*, on a l'habitude de multiplier le chiffre, fourni par le titrage, par 6.25, admettant que 100 de matières albuminoïdes contiendraient $\frac{100}{6.25} = 16$ p. c. d'azote.

Ceci n'est pas toujours rigoureusement vrai; dans certains cas, la teneur est plus élevée, dans d'autres elle est moindre. Ce chiffre de 6 25 est généralement admis, c'est pourquoi nous l'avons toujours adopté.

Souvent on détermine dans les fourrages l'*azote albuminoïde*, c'est-à-dire les véritables matières azotées albuminoïdes, que l'on pourrait comparer à la viande. A cet effet, on fait bouillir une quantité déterminée de matière avec de l'acide acétique dilué; dans la matière ainsi obtenue, on dose l'azote restant, qui est considéré comme albuminoïde. *Nous n'avons pas cru devoir soumettre tous nos foins à cette méthode.* Quelques essais, dans des foins riches en azote, nous ayant montré que les *matières albuminoïdes* forment de 80 à 90 p. c. des *matières azotées totales*. (Voir tableau 1, pp. 6-7.)

La cellulose a été déterminée selon la méthode classique de Weende. 3 gr. de foin sont bouillis pendant une demi-heure avec 200 c.c. d'acide sulfurique à 1.25 p. c.; puis, après lavage, avec la même quantité de soude caustique de même concentration. La matière restante, après ces traitements, est considérée comme cellulose brute. Il est absolument indispensable, surtout dans le cas présent, de déterminer la teneur en cendres de cette cellulose brute, quantité parfois considérable. En défalquant du poids de cellulose brute le poids des matières minérales obtenues, on a la teneur en cellulose de la matière analysée. Dans une analyse de fourrage, ces déterminations sont très importantes; un excès de cellulose rend la plante de moindre valeur pour l'alimentation. Des types dosant près de 40 p. c. de cellulose sont plutôt à comparer à de la paille de céréales.

Extrait éthéré. — L'extrait éthéré est déterminé sur une quantité connue de matière finement moulue qu'on traite dans un appareil de Soxhlet par de l'éther sec. Quand on constate que plus rien ne passe en solution, dans le dissolvant, on arrête l'opération et distille l'éther. Le résidu est séché à l'étuve à 100° jusqu'à ce que le poids reste constant. Ceci nous donne une idée de la teneur en matières grasses de la plante étudiée. Ces résultats ne sont pas toujours rigoureusement exacts: l'éther extrayant également de faibles quantités de matières colorantes et notamment de la chlorophylle.

La différence qu'il y a entre 100 et la somme des chiffres fournis par les analyses précédentes, calculées sur matière sèche; c'est-à-dire matières minérales totales + matières azotées totales + cellulose + extrait éthéré ou matières grasses, est considéré comme *matières extractives non azotées*. Celles-ci comportent notamment des *pentosanes*. Dans la série d'analyses effectuées en 1928-1929, nous avons, dans quelques échantillons, dosé les pentosames, qui sont des matièrees hydrolysables par des acides minéraux faibles, digérables lentement. Rappelons qu'elles peuvent représenter parfois jusque 23 p. c. de la matière mise en œuvre. Nous n'avons pas cru devoir procéder à leur dosage dans les analyses ultérieures: leur connaissance ne constituant pas un élément d'appréciation important. Nous nous sommes, dès lors, contentés de classer sous le nom de *matières extractives non azotées* les matières organiques non azotées et non cellullosiques, celles-ci étant surtout formées de matières hydrolysables par les acides minéraux dilués et concentrés.

Nos résultats sont toujours exprimés *pour cent parties de matière sèche* et arrondis, quand nécessaire, à la décimale supérieure; ainsi 3.4382 a été arrondi à 3.44. La composition des matières minérales est également donnée par rapport à 100 parties de cendres sèches.

Annexe B.

Comparaisons établies par le Dr. L. Adriaens entre les foins congolais et les foins américains, européens et africains.

Sauf indications contraires, les données subséquentes sont extraites du livre de C. Wehmer « Die Pflanzenstoffe » Fischer. Iena. 1929.

Composition moyenne de divers *Panicum* utilisés en Amérique Septentrionale comme plantes fourragères:

Matières azotées totales	3 à 10 %
» grasses	1.5 à 3 %
» cellulosiques	26 à 33 %
» minérales	3 à 10 %

La teneur des cendres en silice varierait de 16 à 51 %.
La chaux, de 4 à 10 %.

Le *Setaria setosa* Beauv., espèce tropicale, contiendrait:

Matières azotées totales	8.6 %	
» grasses	1.3 %	
» cellulosiques	32.7 %	
« minérales	6.7 % dosant	42.6 % de silice. 2.3 % de chaux

Un échantillon de foin d'*Eleusine indica* originaire de Nioka analysé précédemment au Laboratoire de Tervueren fournit:

Matières minérales totales	3.34 %
» » solubles dans l'eau	0.68 %
» » insolubles dans l'eau	2.66 %
Alcalinité des cendres en K_2CO_3 sur cendres solubles	12.3 %
Extrait pétroléique	1.12 %
Pentosanes	1.35 %
Cellulose	6.10 %
Matières azotées (6.25)	8.06 %

Une autre indication donne de 7 à 9 % de cendres contenant entre autre 16 à 17 % de silice et 10 à 13 % de chaux.

Du genre *Bromus* plusieurs espèces ont été étudiées. Voici d'après B. Isbecque (« Annales de Gembloux », 21, pp. 1 à 7 (1912), la composition d'un foin de *Bromus erectus* de nos contrées en pleine floraison:

Eau	10.94 %
Matières azotées totales	13.75 %
» grasses	3.21 %
» cellulosiques	25.32 %
» minérales	7.90 %
Pentosanes	24.87 %
Matières extractives non azotées	14.01 %

De nombreux *Bromus* ont révélé, à l'analyse, une teneur en matières minérales variant de 5 à 10 % dont la quantité de silice s'élevait de 34 à 45 %, la chaux de 3 à 10 %.

Un *B. carinatus* de l'Amérique septentrionale montra:

Matières azotées totales	10 %
» grasses	2.7 %
» cellulosiques	26.9 %
» minérales	10.3 %
» extractives non azotées	50.0 %.

Les cendres dosent 38.33 % de silice et 6.19 % de chaux.

Un *B. unioloïdes* de l'Amérique:

Matières azotées totales	10.45 %
» grasses	3.23 %
» cellulosiques	24.31 %
» minéralles	7.78 %

Voici d'après Isbecque l'analyse d'un *Festuca elatior*:

Eau	13.21 %
Matières azotées totales	14.70 %
» grasses	2.06 %
» cellulosiques	31.56 %
» minérales	7.50 %
» extractives non azotées	19.06 %
Pentosanes	21.92 %

Quelques *Pennisetum* de l'ancien Ouest africain allemand d'après F. Honcamp et collaborateurs (Landwirtchaftlichen Versuchs-Station Bd LXXVII, p. 305 (1912) et Bd LXXXVII, p. 351 (1915).

P. ciliare (L.) Link:

Matières azotées totales	9.59 %
» grasses	1.70 %
» cellulosiques	31.32 %
» minérales	17.21 %
» extractives non azotées	40.19 %
Composition des matières minérales:	
Silice	48.50 %
Chaux	2.32 %
Magnésie	1.16 %
Phosphates	3.00 %

Dans les archives du Laboratoire de Tervueren, nous avons retrouvé une analyse d'un *Pennisetum clandestinum* de Nioka qui a fourni: 10.96 % de matières minérales dosant 5.14 % de chaux et 5.07 % de phosphates.

L'*Andropogon scoparius* et l'*A. virginicus* de l'Amérique septentrionale ont donné respectivement:

Matières azotées	6.21 %	13 %
» cellulosiques	25.00 %	33.7 %
» minérales	3.9 %	6.44 %
dont: silice	64.62 %	58.33 %
chaux	2.12 %	6.76 %

Voici extrait des travaux précités de F. Honcamp et collaborateurs des analyses se rapportant à des fourrages de l'ancien Ouest africain allemand:

	Eragrostis superba	E. minor
Matières azotées totales	5.56 %	11.08 %
» grasses	1.35 %	1.08 %
» celluosiques	34.11 %	32.30 %
» minérales	11.39 %	13.18 %
» extract. n^{n} azotées.	47.59 %	42.56 %
Composition des cendres:		
Silice	61.00 %	38.16 %
Chaux	4.74 %	7.20 %
Magnésie	1.67 %	2.73 %
Phosphates	2.55 %	5.84 %

Trois *Sporobolus* de même provenance ont donné:

	Sp. Robustus	Sp. Spicatus	Sp. Rohmanii
Matières azotées totales	6.45%	11.95%	14.65%
» grasses	1.17%	1.45%	1.91%
» cellulosiques	39.47%	33.17%	24.26%
» minérales	7.48%	9.42%	16.50%
» extractives azotées ...	45.43%	44.01%	42.68%
Composition des cendres:			
Silice	49.74%	29.10%	40.00%
Chaux	3.08%	3.70%	3.7 %
Magnésie	2.30%	2.55%	2.48%
Phosphates	4.27%	4.78%	3.09%

Digitaria horizontalis WILD:

Matières azotées totales	5.28 %
» grasses	1.64 %
» cellulosiques	32.17 %
» minérales	9.64 %
» extractives non azotées	51.27 %
Composition des cendres:	
Silice	32.05 %
Chaux	5.70 %
Magnésie	6.43 %
Phosphates	3.11 %

Voici, d'après C. Wehmer (ouvrage déjà cité) la composition de quelques échantillons de *Trifolium.*

Tr. repens.

Les graines contiendraient 11.8 % d'huile.

Les cendres de la plante s'élèveraient à 7.8 % dosant 23.7 % de CaO et 10.9 % de phosphates.

Tr. pratense.

Teneur en cendres de la plante 4 à 9.8 %.

Chaux de 10 à 46 % (dans les feuilles de 61 à 64 %).

Magnésie de 3 à 20 %.

Potasse de 19 à 48 %.

Soude de 0.5 à 3 %.

Phosphates de 7 à 10 %.

Oxydes de fer de 0.5 à 1.5 %.

Sulfates de 2.4 à 7 %.

Chlore de 1.8 à 2.6 %.

Silice de 0.5 à 23 %.

Les différences notables proviennent de la nature du sol et de l'époque de la récolte.

Tr. hybridum.

Contiendrait 4 à 5 % de cendres.

Tr. incarnatum.

Les cendres (de 5.5 à 6.5 %) contiendraient:

Silice de 12.6 à 22.4 %.

Chaux de 26 à 36 %.

Potasse de 17 à 23 %.

Magnésie de 4 à 7 %.

Phosphates de 4 à 10 %.

D'autre part, Wolff donne la composition suivantes sur 1,000 kg. de foin à 14 % d'eau:

	Azote	P^2O^5	K^2O	CaO
Trèfle blanc	22.5 %	8.0 %	13.5 %	19.0 %
Trèfle hybride	24.6 %	4.1 %	11.3 %	13.8 %
Trèfle violet	19.7 %	5.7 %	19.0 %	20.6 %

Institut National
pour
l'Etude Agronomique du Congo Belge
(I. N. E. A. C.)

Rapport annuel pour l'exercice 1935

Introduction.

Le Lieutenant Général Tilkens, Gouverneur Général honoraire du Conge belge, appelé par la confiance du Roi à la présidence de la Commission de notre Institut, a été installé officiellement dans cette fonction, par M. le Ministre des Colonies, au cours de la séance de la Commission qui s'est tenue le 22 juin 1935.

Pour notre Institut, l'année 1935 a été marquée par une grande activité dans tous les domaines.

La réforme des anciens services de la Régie des Plantations a été poursuivie et plusieurs divisions d'ordre technique et scientifique ont été créées dans le cadre du programme exposé dans le rapport annuel de 1934.

Au cours de l'année sous revue, le Comité de Direction s'est réuni quatorze fois. Approuvé par la Commission, il s'est attaché à réaliser le programme dans toute la mesure de ses moyens et des possibilités locales. Nous devons toutefois signaler que, malgré de nombreuses recherches, notre prospecteur n'est pas encore parvenu à arrêter le choix des terrains destinés à la création de la Station pour cultures diverses au Mayumbe. Nous espérons toutefois aboutir bientôt.

Il faudra plusieurs années encore avant que l'Institut ne soit complètement équipé et pourvu du personnel nécessaire pour promouvoir efficacement le développement de l'Agriculture de la Colonie, objet principal assigné par ses statuts.

Cependant, les premiers résultats utiles commencent à se manifester et laissent bien augurer de l'avenir. Quant au développement

économique de la Colonie, c'est au Gouvernement qu'il appartient d'en dresser le programme en s'inspirant des suggestions de l'INEAC.

En vue d'assurer une collaboration efficace entre la Commission et le Comité, la Commission elle-même a constitué, dans son sein, plusieurs sections chargées d'étudier en particulier les diverses questions qui se rattachent au programme de l'Institut.

Le personnel de l'INEAC comptait, au 31 décembre dernier, cinquante-deux agents, parmi lesquels trente-deux ingénieurs agronomes, dont un docteur en sciences, soit une augmentation de quatorze membres sur l'exercice précédent. De plus, il y a sept agents de la Colonie détachés au Service de l'INEAC, ce qui porte à cinquante-neuf le total du personnel européen employé à l'INEAC.

Grâce à notre personnel plus nombreux, nous avons pu étoffer certains services et en créer d'autres. Cela nous a permis également d'accorder une certaine attention aux cultures accessoires, mais très intéressantes, mentionnées l'année dernière déjà, notamment, à la culture du théier, du quinquina, du tabac, des plantes textiles et des plantes à parfum ; en outre, l'INEAC collabore à des essais de sériciculture et d'apiculture dans l'Ituri.

Poursuivant la formation de son personnel, l'INEAC a chargé plusieurs de ses agronomes de faire des voyages d'étude dans les colonies voisines du Congo, au Kenya, en Uganda et au Cameroun.

Le personnel ne peut fournir du travail scientifique sérieux sans avoir une importante littérature technique à sa disposition. Une Commission spéciale, comprenant MM. le Dr Robyns, le Dr Staner, le Dr Louis et Lebrun, a examiné l'organisation des bibliothèques. Les propositions de cette Commission sont en voie de réalisation.

L'état sanitaire du personnel est, en général, très satisfaisant ; il a permis à tous nos agents d'accomplir normalement leur terme d'engagement.

La revision du Statut du personnel a été amorcée à la fin de l'exercice.

Plusieurs de nos Stations ont reçu la visite de M. le Gouverneur Général qui s'intéresse beaucoup à tous les travaux entrepris par l'INEAC. Il nous est agréable de saisir cette occasion pour le remercier bien vivement du précieux appui qu'il veut bien nous accorder. C'est grâce à son initiative que le personnel de l'INEAC a été efficacement secondé par la présence, dans nos Stations, de stagiaires du personnel agricole du Gouvernement.

Après un stage d'environ un an, les agronomes de la Colonie sont versés dans les cadres du personnel de Province où, en collaboration étroite avec les agents de l'INEAC, ils pourront rendre d'excellents services comme conseillers des colons et des sociétés.

Dans le même ordre d'idées, des agents de sociétés, ainsi que des travailleurs indigènes, ont également fait des stages dans le Secteur de Yangambi.

D'autre part, en vue d'établir une collaboration plus étroite, certains de nos spécialistes ont, à la demande de sociétés et de particuliers, été autorisés à visiter plusieurs plantations et ont donné les conseils qui leur étaient demandés.

Au cours de la seconde moitié de l'année sous revue, le Président du Comité de Direction a été chargé d'entreprendre, pour compte du Gouvernement, un voyage d'étude et d'inspection à la Colonie. Durant ce voyage, il a eu l'occasion de visiter toutes nos Stations. Il a pu ainsi se rendre compte que, dans son ensemble, le personnel de l'INEAC est à la hauteur de sa tâche et qu'il est animé du meilleur esprit dans le domaine des travaux de recherches scientifiques et techniques.

A cette occasion, il a pu constater l'état d'avancement des travaux de la route Yangambi-Stanleyville, dont l'achèvement facilitera grandement les visites de notre principal centre d'activité.

Pour terminer cette introduction, il convient de signaler la participation importante que l'INEAC a prise dans la Section Agricole Coloniale de l'Exposition de 1935. Les collections nombreuses et très démonstratives ont fait l'admiration des connaisseurs. La récolte et la préparation de ces collections ont demandé à notre personnel beaucoup de temps et un très gros effort dont il faut lui savoir gré.

REALISATION DES PROGRAMMES

Secteur central.

Chef: M. Ménager.
Secrétaire: M. Maréchal.

SECTION DES RECHERCHES SCIENTIFIQUES

Chef: Dr J. Louis.

1° *Division de Botanique.*

Chef: Dr J. Louis.
Adjoint: M. R. Denis.

Le Dr Louis, directeur de cette division, en même temps que chef de la Section des Recherches Scientifiques, s'est embarqué en juillet 1935 pour la Colonie. Il était accompagné d'un adjoint.

Le Dr Louis a séjourné successivement:

a) *à Kisantu,* où il a visité les collections botaniques renommées du R. F. Gillet;

b) *à Eala,* où il a étudié la situation et la meilleure utilisation du matériel accumulé dans cette Station;

c) *à Yangambi,* où il est arrivé fin octobre 1935. Il s'est mis immédiatement et activement à la recherche du meilleur emplacement pour l'installation de la Section des Recherches Scientifiques et du nouveau Jardin Botanique. Ce travail a demandé l'établissement de 135 kilomètres de percées nouvelles à la boussole et à la machette; en plus, 134 kilomètres ont été parcourus le long des percées et des sentiers créés antérieurement.

Ces prospections ont permis de dégager les faits suivants:

a) La région est couverte de forêts hétérogènes; la forêt primitive du type lourd est rare et localisée;

b) La composition phytosociologique est variable selon les endroits; au sein des différents types de forêts provisoirement admis, on trouve, par places, des cas de dominance nettement caractérisée de l'une ou l'autre essence forestière;

c) Le sol des plateaux est de nature sablo-argileuse; le sol des vallées est fortement sablonneux, souvent composé de gros sable blanc.

En conclusion, les premiers travaux de prospection ont démontré que les terrains réservés à l'Institut étaient d'étendue trop réduite pour les besoins de la Section; aussi, des démarches ont été faites auprès du Gouvernement pour obtenir de nouvelles réserves dans les zones limitrophes.

Le Gouvernement a favorablement accueilli ces demandes d'extensions. Il nous accorde également son assistance pour l'établissement de la carte topographique de la région.

Herbarium. — Au cours de ses nombreux déplacements, le Dr Louis a récolté les herbiers suivants:

N^{os} 1 à 65 — dans les savanes du Bas-Congo et dans la galerie forestière de l'Inkisi (Kisantu);

N^{os} 66 à 122 — à l'Equateur, dans la flore adventice de palmeraies de plantation et surtout dans les îles de la rivière Momboyo (îles inondées une grande partie de l'année);

N^{os} 123 à 222 — également à l'Equateur, dans les environs d'Eala: forêts marécageuses, brousses de remplacement, berge de la rivière Ruki, etc.;

N^{os} 223 à 923 — spécimens prélevés dans les différentes formations végétales de la région de Yangambi: brousses de remplacement et forêts secondaires, berges du fleuve Congo et de ses affluents locaux, forêts lianeuses sèches et inondées des îles du fleuve, peuplements de *Macrolobium,* mais surtout dans les différents types de forêts primitives mixtes, tant dans les étages dominants et dominés que dans le sous-bois.

Les exsiccata servent :

a) En partie, à la création à Yangambi d'un Herbier de comparaison qui permettra, dans l'avenir, la détermination des éléments de la flore congolaise, avec un maximum de certitude ;

b) En partie, à la remise d'un important matériel au Jardin Botanique de Bruxelles, en vue :

1. d'enrichir ses collections ;
2. de lui permettre les échanges avec l'étranger ;
3. d'étudier plus tard la flore de la région sous ses aspects systématique, phytosociologique et phytogéographique.

2° *Division d'Agrogéologie.*

Chef : N.
Assistant : M. Meulenberg.

Le professeur Baeyens, directeur du Laboratoire de Pédologie de l'Université de Louvain, est rentré, au mois de février 1935, de sa Mission agrogéologique en Afrique.

Il a entrepris l'analyse des milliers d'échantillons de terres prélevés dans différentes régions de la Colonie. Un assistant continue les prélèvements d'échantillons et fait les observations de profilage qui lui sont prescrites.

La documentation sur le Bas-Congo est déjà assez importante et une première publication sur les recherches agrogéologiques dans cette région pourra paraître à bref délai.

Le choix définitif de la Station de Vuazi, au Bas-Congo, n'a été fait qu'après que l'examen pédologique, par le Professeur Baeyens, nous eut donné tous nos apaisements sur la valeur des terrains de cette nouvelle station.

Le choix de l'emplacement de la Station à créer au Mayumbe n'est pas encore arrêté ; les travaux de prospection sont poursuivis activement et nous espérons bientôt être fixés.

3° *Division de Phytopathologie et d'Entomologie.*

Chef : M. Ghesquière.

Les constructions existantes sont encore insuffisantes pour l'installation, même provisoire, de cette division à Yangambi.

En attendant, le chef de cette division séjourne à Eala, où il a fait de nombreuses recherches sur les maladies et les insectes qui attaquent les espèces cultivées et sauvages de la région.

Son activité a surtout été absorbée par l'étude des maladies qui attaquent les palmiers à huile, non seulement dans la région de l'Equateur, mais aussi au Bas-Congo et dans le Mayumbe. Ces inspections, faites à la demandes de sociétés privées, avaient préalablement été autorisées par le Comité de Direction.

Il a publié un « Rapport préliminaire sur l'état sanitaire de quelques palmeraies de la province de Coquilhatville ». (1)

Le personnel de cette division comprend, de plus, un mycologiste se trouvant à Bambesa (Uelé), un entomologiste résidant à Mulungu (Kivu) et une phytopathologiste séjournant à Gandajika (Nord du Katanga).

L'activité de ce personnel sera exposée aux chapitres traitant de ces Stations.

4° *Division de Technologie.*

Chef: M. Wilbaux.

Le premier agronome attaché à cette division n'est arrivé à la Colonie qu'en mai 1935. Avant son départ, il avait reçu comme instructions de visiter notamment les principales huileries du Mayumbe et du Bas-Congo, ainsi que certaines installations des Huileries du Congo Belge.

En lui confiant cette mission, le Comité de Direction avait en vue la formation professionnelle de cet agent, afin de lui permettre d'aborder, avec plus de chance de succès, l'étude de l'usinage des fruits palmistes du type sélectionné à Yangambi. Celui-ci appartient à l'espèce *tenera* et diffère considérablement du type ordinaire usiné en majeure partie à la Colonie, comme on pourra en juger par le tableau ci-après:

	Pulpe	Coque	Amandes
	%	%	%
Type ordinaire	40	50	10
Type Yangambi	80	10	10

Le matériel d'usinage de l'ancien type congolais ne convient pas pour le traitement du type Yangambi fortement sélectionné.

Notre technologiste est donc chargé d'étudier le problème sous toutes ses formes et de nous faire des propositions. C'est un travail très complexe, qui demandera de nombreuses recherches. Parmi celles qui sont déjà faites, on peut citer:

a) Centrifugation par la méthode sèche;
b) Centrifugation par la méthode humide;
c) Efficacité d'une deuxième centrifugation;
d) Séchage et concassage des noyaux;
e) Séparation des amandes et des écales;
f) Séchage des amandes;
g) Consommation de vapeur et de combustible;
h) Causes de l'acidification.

Quelques essais d'usinage de fruits ont été exécutés dans notre usine de Barumbu et dans une usine voisine de la Société des Huileries du Congo Belge, avec la bienveillante collaboration de cet organisme.

(1) *Etat sanitaire de quelques palmeraies de la Province de Coquilhatville*, par J. Ghesquière. 40 pages (1935). Prix 4 fr. « Inéac », 14, rue aux Laines, Bruxelles

A la suite de ces études et de ces essais, notre spécialiste a présenté un premier projet d'installation d'huilerie à la Station de Yangambi.

Le chef de la division de Technologie a aussi entrepris divers essais destinés à établir les règles d'une bonne préparation du cacao. Les échantillons provenant de ces essais sont soumis à l'examen des experts et notamment à l'Union des Planteurs de Cacao du Congo.

La division de Technologie a été rattachée à la Section des Recherches Agronomiques.

5° *Division Forestière.*

Chef: M. Gilbert.

Le programme de cette division fut élaboré dans le courant de 1935. M. Delevoy, inspecteur principal des Eaux et Forêts, et membre de la Commission, a collaboré à l'établissement de celui-ci.

Les principaux points à étudier sont les suivants:

1) La forêt et le milieu (climat et sol);
2) La biologie de la forêt:
   a) Composition spécifique. Identification des essences;
   b) Conversion de la forêt spontanée en forêt riche;
   c) Etude des essences forestières;
   d) Influence des incendies de brousse et de forêt.

Toutes les questions ne pourront évidemment pas être abordées à la fois; elles seront sériées et adaptées aux possibilités du moment.

L'ingénieur forestier, chargé de créer et de diriger la division forestière, n'est arrivé à Yangambi que le 28 décembre 1935. Il a reçu pour instructions d'appliquer le programme qu'il a lui-même proposé au Comité de Direction. Ce programme prévoit:

1) La prospection forestière générale de la région de Yangambi et la création de réserves forestières avec aménagement d'arboretums naturels. Dans ces réserves, on procédera à des mensurations et à des cubages, on étudiera la flore et son évolution et, en général, on fera toutes observations utiles;
2) Les observations climatologiques, l'étude des sols et les recherches de biologie dans plusieurs types de forêts de la région de Yangambi; ceci avec la collaboration du personnel compétent des autres divisions;
3) Subsidiairement aux travaux d'installation et d'organisation de la division à Yangambi, au fur et à mesure des possibilités, et avec l'aide des Services forestier et agricole du Gouvernement, des études forestières parallèles et complémentaires dans les autres régions de la Colonie.

Les Stations de l'INEAC pourront notamment constituer les centres de recherches pour ces régions.

Les problèmes spéciaux qui retiendront particulièrement l'attention sont :

1) Le reboisement des régions où la pénurie de bois se fait sentir (Bas-Congo) par :
   a) la création de forêts de production ;
   b) la création de forêts d'amélioration qui constituent le stade de transition vers les forêts de production ;

(Photo de l'INEAC.)

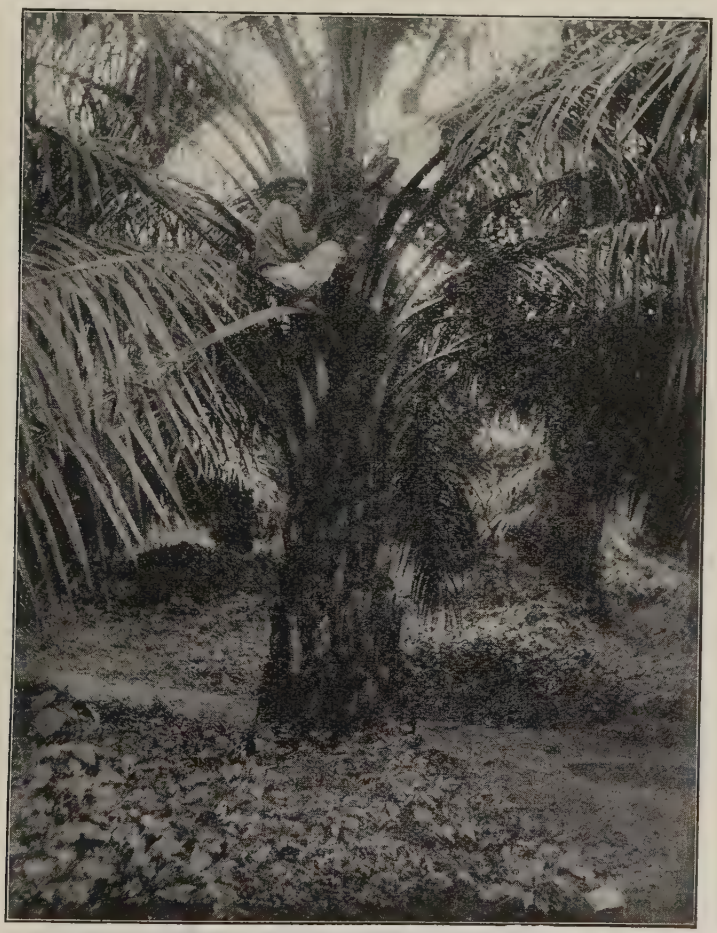
Fig. 82. — Yangambi. — Division du Palmier. Inflorescences mâle et femelle simultanées. Ce cas se présente rarement.

2) Le reboisement des régions où les forêts sont exploitées (Mayumbe) ;
3) La préservation des forêts existantes et le reboisement dans les régions où l'abatage en vue des cultures est trop important ou trop rapide ;
4) La régénération des sols par la forêt, afin de les mettre à la disposition des cultures (Kivu).

SECTION DES RECHERCHES AGRONOMIQUES

Chef: M. Beirnaert.

Le programme d'ensemble de cette Section a été exposé au Rapport annuel 1934. La réalisation de ce programme a été poursuivie activement en 1935.



(Photo de l'INEAC.)

Fig. 83. — Yangambi. — Division du Palmier.
Palmier sur lequel on effectue la fécondation artificielle. L'ouvrier à gauche porte le ballon en verre avec le pollen; l'autre tient le sac protégeant la fleur femelle.

Les principaux renseignements relatifs à l'activité des quatre divisions composant cette Section sont énumérés ci-après.

1° *Division du palmier.* Chef: M. Beirnaert.
Assistants: MM. Vanderwyen et Henry.

L'activité déployée par cette division est remarquable.

Les observations de productivité de palmiers, effectuées en vue du choix de semenciers, ont eu lieu sur une surface totale de 158 hectares. Fin 1935, le nombre de palmiers sous contrôle s'élevait à 18,680.

Au cours de l'année, le personnel de cette division a pesé 118,985 régimes, fait l'analyse complète de 738 régimes (596 palmiers), l'analyse sommaire de 935 régimes (427 palmiers), la détermination de la teneur en huile de 427 régimes (350 palmiers).

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 84. — Yangambi. — Division du Palmier.
Mise en place du sac protecteur pour la fécondation artificielle.
La bande d'ouate doit empêcher l'entrée d'insectes.

Dans le courant de l'année, un nouveau classement des semences en deux catégories a été adopté : 1) les graines issues de fécondation artificielle par du pollen de haute valeur ; 2) les graines issues de fécondation libre.

Les conditions d'admission des semenciers sont devenues de plus en plus sévères. Pour ce choix, les critériums suivants ont été appliqués :

Régimes : poids : supérieur à 9-10 kg. ;
nombre : strictement inférieur à 14 régimes par an.
Fruits : poids des fruits périphériques : supérieur à 12 grammes.
Amandes : poids : supérieur à 1.1 gramme.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 85. — Yangambi. — Division du Palmier.
Sac protecteur mis en place. Le contrôle de la fleur et l'introduction du pollen sont faits d'en haut par l'ouverture laissée dans un coin du sac et fermée par une ficelle, visible sur la photo.

Proportion du poids des fruits sur régimes : supérieur à 55 %.

Fin 1935, le nombre de semenciers s'élevait à 544 palmiers.

La production théorique annuelle en huile par palmier était : pour les semenciers de 8 ans : 19 kg. (moyenne de 3 ans) ;

pour les semenciers de 11 ans: 23.5 kg. (moyenne de 5 ans);
pour les semenciers de 13 ans: 27 kg. (moyenne de 5 ans).

En 1935, il a été effectué:

194 pollinisations en vue de la sélection;
3,284 pollinisations en vue de la production de semences.

Le tableau suivant illustre clairement l'activité progressive dans ce domaine:

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 86. — Yangambi. — Division du Palmier.
Germoirs pour graines de palmiers.

Année	Nombre de pollinisations	Nombre de graines légitimes
1929	6	3,000
1930	10	5,000
1931	60	31,500
1932	144	71,300
1933	245	127,200
1934	1,365	687,700
1935	3,478	2,087,800

En 1935, la Station a produit 2,162,133 graines, qui ont été réparties comme suit :

2,080,200 aux planteurs ;
75,933 pour les besoins de la Station ;
5,000 pour l'échange de matériel.

Fin 1935, les pépinières contenaient 35,714 jeunes palmiers.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 87. — Yangambi. — Division du Palmier.
Pépinières de jeunes palmiers repiqués.

Pour les travaux de sélection proprement dite, le choix des reproducteurs est particulièrement sévère. A la fin de l'année, il ne restait que 16 élites pour la production du « pollen » qui a été employé pour 193 fécondations artificielles ; comme semenciers, on a maintenu 54 palmiers seulement.

Plusieurs croisements ont été effectués. Pour le choix des arbres pollinisateurs et des semenciers, en vue des croisements, les palmiers sont groupés en trois classes :

a) les types à régimes très lourds (plus de 20 kg.))
b) les types à amandes et fruits lourds (respectivement 1.5 gr. et 15 grammes) ;
c) les types à très haute productivité, mais avec poids moins élevé pour le régime, le fruit et l'amande.

Pour ces croisements, on a adopté différentes combinaisons.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 88. — Yangambi. — Division du Palmier.
Pesage d'un régime au moyen d'un peson.

Champs généalogiques :

Au 1er janvier 1935, les champs généalogiques couvraient 26 hectares, comprenant 3.540 palmiers. Dans le courant de 1935, il fut planté 23 hectares ; des singes (cynocéphales) ayant détruit de nombreuses plantes, 6 hectares (858 palmiers) ont dû être abandonnés en tant que champs généalogiques.

En 1935, les parcelles généalogiques occupaient 43 hectares (5,971 palmiers) et comprenaient 80 lignées.

Il y avait, en outre :

a) 4,597 palmiers légitimes dont l'origine individuelle est connue et se trouvant dans 31 hectares de parcelles expérimentales ;

b) 1,500 palmiers légitimes repérés dans les plantations à Yangambi.

A ce nombre de 12,068 palmiers légitimes, d'origine connue, on peut ajouter 6,230 palmiers légitimes dont l'origine n'a pas été notée.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 89. — Yangambi. — Division du Palmier.
Les coupeurs faisant le transport des régimes par brouettes.

Expériences culturales :

En 1935, les expériences suivantes ont été continuées, effectuées ou amorcées :

a) Expériences de plantation intercalaire de *Coffea robusta* . . . . . 21 ha.

b) Expériences concernant l'âge et la préparation des plants pour la plantation. . . . . 10 ha.
Les meilleurs résultats ont été obtenus avec des palmiers de 12 mois,, à racines protégées par motte de terre et ayant subi une légère taille des feuilles.

c) Expériences concernant le remplissage des trous de plantation . . . . . 7 ha.

d) Expériences concernant les dimensions des trous de plantation . . . . . 3.5 ha.
e) Expériences de fumures organique et minérale sur jeunes palmiers et palmiers adultes . . . . . —
f) Expériences d'écartement et d'éclaircie . . . . 16 ha.
g) Expériences concernant l'utilisation rationnelle d'une couverture de *Pueraria javanica* . . . . 6 ha.
h) Expériences de couverture . . . . . 8 ha.
i) Expériences d'intercalaire avec cultures vivrières. 16 ha.
j) Essais de non-incinération de la forêt abattue . . 28 ha.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 90. — Yangambi. — Division du Caféier.
Etablissement de pépinières pour les caféiers.

Recherches spéciales:

Deux problèmes, très complexes, font l'objet de recherches assidues: celui de la stérilité chez certains palmiers et celui des composantes de la productivité.

Dans le courant de l'année, la Division du palmier a publié deux notices, élaborées par M. Beirnaert:

a) « Introduction à la biologie florale du palmier à huile » (1);
b) « Germination des graines d'Elaeis » (2);

(1) « Introduction à la biologie florale du palmier à huile », par A. Beirnaert. 42 pages, 28 fig. (1935). Prix : 12 francs. « Inéac », 14, rue aux Laines, Bruxelles.
(2) « Germination des graines du palmier Elaeis », par A. Beirnaert, 39 pages, 7 fig. (1936). Prix : 8 francs. « Inéac », 14, rue aux Laines, Bruxelles.

2° *Division de l'hévéa.*

Chef: M. Ferrand.
Assistant: M. Schachameyer.

Les observations pour la recherche d'arbres mères nouveaux ont porté sur 4,350 hévéas; 31 arbres sont sous contrôle comme « candidats » arbres mères; deux arbres seront greffés pour l'examen de la valeur de leur descendance végétative. Les observations portent sur la production, la floraison, l'hivernage, l'état sanitaire, etc.

Les meilleurs hévéas produisent entre 15 et 20 kg. de caoutchouc par an.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 91. — Yangambi. — Division du Caféier.
Pépinières de caféiers. Ombrage très intense.

Fin 1935, la collection d'hévéas comprenait 70 clones, parmi lesquels 29 clones originaires des Indes orientales et 41 clones de Yangambi.

En 1935, les hévéas greffés suivants ont été mis en place:
950 dans les champs d'épreuve;
1,976 dans les parcelles d'essais comparatifs;
911 dans les parcelles d'expériences culturales;
759 dans les planches de multiplication.

Les arbres des champs d'épreuve sont mesurés trimestriellement.

Fin 1935, 58 hévéas greffés, appartenant à des clones originaires des Indes, ont été mis en saignée à l'âge de 4 ans. Les premiers rendements sont encourageants.

La sélection par voie générative retient également l'attention du personnel. On a obtenu 30 graines par fécondation artificielle et 17 graines de fécondation libre, mais autofécondées.

Expérimentation :

a) les essais comparatifs : 7 clones des Indes (1,976 hévéas greffés) en 4 répétitions sur parcelles de 25 ares . . . . . 7 ha.

b) les expériences culturales : *C. robusta* intercalaire en 4 répétitions comprenant au total 911 hévéas greffés 8 ha.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 92. — Yangambi. — Division du Caféier.
Pépinières de caféiers. Ombrage léger.

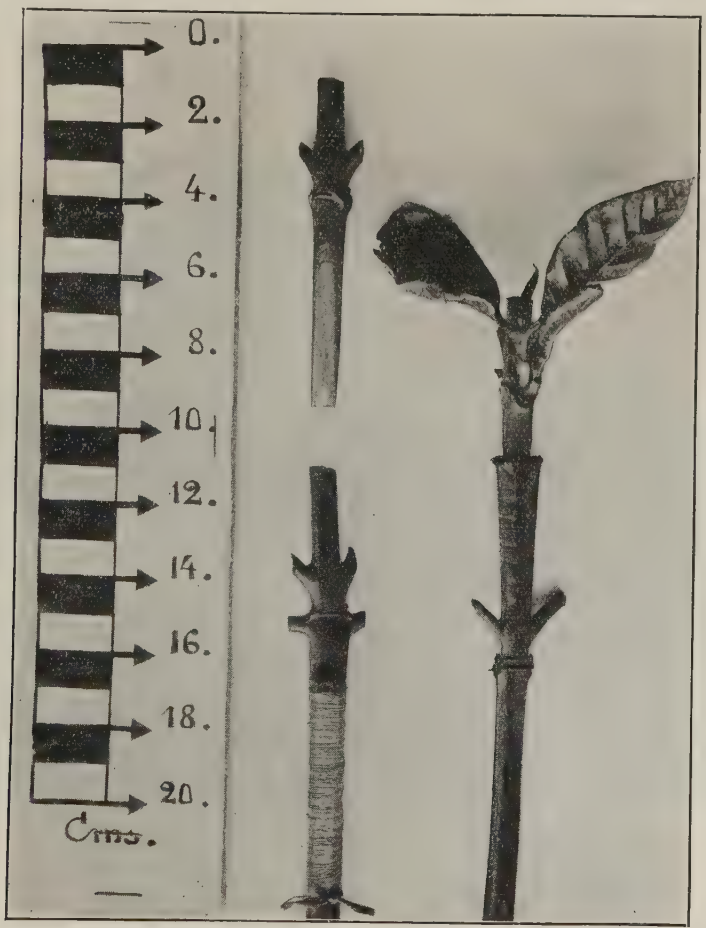
Greffage :

Les résultats obtenus sont satisfaisants. Sur 12,293 greffes placées, il y a eu 7,413 reprises, soit 60 %. Dans ces chiffres sont comprises toutes les greffes, également celles faites pour l'expérimentation de greffage.

Le matériel de plantation est multiplié activement : 759 greffes ont été plantées sur les planches de multiplication.

Au cours du second semestre 1935, 64,614 sujets pour greffes ont été mis en pépinières.

En 1935, la division de l'hévéa a fourni :
5,047 hévéas greffés pour ses propres parcelles de plantation ;
992 hévéas greffés aux Stations de l'INEAC ;
1,968 m. de bois de greffe aux Stations de l'INEAC ;
854 m. de bois de greffe aux particuliers ;
50,000 graines (tout-venant) pour sujets de greffe aux particuliers.



(Photo de l'INEAC.)

Fig. 93. — Yangambi. — Division du Caféier.
Greffe en fente, de caféier.

Un directeur de plantation est venu, avec trois ouvriers, étudier la culture de l'hévéa et plus spécialement le greffage.

Le chef de la division de l'hévéa a rédigé une publication concernant la multiplication de l'hévéa (1).

(1) « La multiplication de l' « Hevea brasiliensis » au Congo belge », par M. Ferrand, 34 pages, 11 fig. (1936). Prix : 12 francs. « Inéac », 14, rue aux Laines, Bruxelles.

3° *Division du caféier.*

Chef: M. Sladden.
Assistant: M. Van Laere.

a) *Recherche d'arbres mères.* — Les observations de caféiers, en vue de la recherche des plantes mères, sont continuées. Parmi les 137 arbres sous contrôle au 1er janvier 1935, 109 seulement étaient encore maintenus au 31 décembre 1935; d'autres caféiers furent mis sous contrôle, notamment 481 à Yangambi et environ 600 à Lula.

Les bons producteurs (après deux années de contrôle) sont multipliés par voie végétative, ainsi que par autofécondation; leurs récoltes sont l'objet d'analyses physiques détaillées.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 94. — Yangambi. — Division du Caféier.
Pépinières de « sujets » pour le greffage.

b) *Pépinières.* — Au cours de l'exercice, les pépinières ont produit 53,700 plantules appartenant aux différents groupes de caféiers; 2,379 caféiers greffés ont donné 77 % de reprises. Avec du bois bien conditionné, la réussite atteint jusqu'à 95 %.

Dans le courant de l'année, les collections de la division se sont enrichies d'un certain nombre de plantes, dont 8 espèces de caféiers et 19 espèces de légumineuses.

c) *Expérimentation.* — 1) *Essais d'engrais verts:* commencés en 1933/34 (4 1/2 ha.). Les observations sur ces parcelles ont été poursuivies et comprennent le contrôle du poids des matières vertes, de la production de baies et le mesurage de la hauteur des caféiers.

2) *Essais concernant l'influence de l'opération du greffage* (1 ha.). On y procède au mesurage des caféiers et au pesage des baies récoltées.

3) *Essais comparatifs de taille* (6 ha.).

4) *Essais comparatifs d'ombrage* (6 ha.). Avec 12 sujets à deux répétitions.

5) *Cultures intercalaires en collaboration avec les autres divisions :*

a) Palmiers et caféiers *Robusta* (24 ha.). (6 objets et 4 répétitions de 1 ha.) ;

b) Hévéas et caféiers *Robusta* (8 ha.). (4 objets et 4 répétitions).

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 95. — Yangambi. — Division du Caféier.
Caféiers greffés. — Les greffes sont recouvertes de tubes d'essais.

d) *Plantations nouvelles*. — 1) Les collections ont été étendues par l'adjonction de 4 parcelles nouvelles.

Fin 1935, il y avait :

a) 27 parcelles du groupe *Robustoïde* (25 caféiers par type) ;

b) 20 parcelles du groupe *Excelsa-Liberica* (25 caféiers par type) ;

c) 21 parcelles *Arabica, Congensis* et divers.

2) Plantation de parcelles de caféiers appartenant à sept variétés différentes, en vue de l'étude de la valeur pour la culture (7 × 1 ha.).

3) Plantation dans les parcelles monoclonales de 160 greffes de B.59/01.

Dans le but d'obtenir des hybrides, des parcelles plantées de Maragogype et de Guatemala prima ont été interplantées à l'aide de plants isolés appartenant à d'autres espèces de caféiers.

Dans le courant de 1935, la division des caféiers a fourni 563 kg. de semences améliorées. La meilleure méthode de conservation de semences de caféiers a été étudiée par une série d'essais systématiques.

4° *Division des plantes vivrières.*

Riz : Chef : M. Opsomer.
Assistants : MM. Maenhout et Thomas.

La Station possède actuellement trente-trois variétés indigènes et vingt-sept variétés étrangères.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 96. — Yangambi. — Division du Caféier.
Caféiers avec ombrage et haies de *Leucœna glauca.*

La sélection massale a été poursuivie activement. Au commencement de 1935, on a pu distribuer aux planteurs indigènes 818 kg. de semences. 1,859 kg. de semences produites en 1935 seront distribuées au début de 1936.

Pour la sélection généalogique, on pratique deux cultures par an. En première saison il a été semé :

72 lignées descendance 2 ;
165 lignées descendance 1 ;
15 parcelles de variétés différentes, en vue du choix de nouvelles plantes mères.

En seconde saison, il fut semé :
descendance 3 : 16 lignées (parcelles de 25 m² en 8 répétitions) ;
descendance 2 : 31 lignées ;
descendance 1 : 116 lignées,
et 277 lignées nouvelles choisies dans les parcelles de la première saison 1935.

Les premiers résultats sont encourageants : 5 lignées différentes ont produit par hectare 3,000 à 3,200 kg. de paddy, contre 2,600 kg. du témoin constitué par le standard « Manzano » qui provient de la sélection massale.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 97. — Yangambi. — Division du Caféier.
Caféiers avec ombrage de jeunes *Albizzia stipulata* et *Leucœna glauca*; haies de *Tephrosia*.

Les premières semences de la sélection pedigree pourront être distribuées en janvier 1937.

Essais. — Jusqu'à présent, aucun riz étranger ne donne satisfaction ; les introductions seront continuées et multipliées.

Manioc :

Le matériel de la sélection générative comprend déjà 408 clones ; l'étude de ce matériel et sa multiplication seront continuées.

Le matériel pour la sélection végétative est constitué par 596 lignées indigènes et étrangères. Dans le cours de l'année, huit variétés furent introduites de Java.

En 1937, le premier matériel de multiplication pourra être distribué.

Expérimentation. — 1) Essai comparatif de variétés : 20 variétés ont été comparées avec le Standard « Aipin Valencia » ; successivement, d'autres variétés seront soumises aux mêmes essais.

2) Influence de la mosaïque : les boutures saines ont produit une récolte qui a été de 25 % supérieure à celle des boutures prélevées sur plants malades.

3) De nouveaux essais ont été commencés ; les résultats ne seront connus qu'en 1936 :

a) Un nouvel essai sur l'influence de la mosaïque ;

b) Modes de plantation des boutures : verticales, obliques ou horizontales ;

c) Plantation suivant la méthode Carr.

Arachides :

Le matériel existant à la Station comprend 23 variétés. On pratique deux cultures par an. Les variétés les plus intéressantes seront multipliées rapidement. On espère pouvoir distribuer les premières semences fin 1936.

Bananiers :

Le matériel comprend : 50 variétés de bananiers plantain, 38 variétés de bananiers de dessert et 3 espèces de bananiers à graines.

Ces bananiers sont en observation ; l'analyse des régimes comprend la détermination des caractères les plus intéressants.

Une collection de matériel est en voie de formation, en vue de la sélection générative ; on procède à quelques recherches préliminaires sur cette question.

Tabac :

La division des Plantes vivrières a été chargée de s'occuper, en ordre secondaire, de l'étude de certains problèmes relatifs à la culture du tabac et plus spécialement des recherches sur la « frisolée ». Cette maladie, qui avait causé des dégâts considérables la saison précédente, n'a pas montré, en 1935, sa virulence antérieure.

Plantes diverses :

Parmi les plantes dont l'introduction fut essayée en 1935, il y a lieu de signaler :

4 variétés de haricots (*Vigna sinensis*) ;
11 variétés de soja ;
1 variété de *Coix* sp. ;
4 lignées de *Crotalaria juncea* (Kampala).

Expériences culturales diverses:

Outre les essais qui ont déjà été signalés, la Station a entrepris des essais de jachères et de rotations.

SECTION DES PLANTATIONS

Cette Section comprend la Plantation centrale et les quatre Stations de Barumbu, Gazi, Lula et Yangambi.

Plantation centrale.

Directeur: M. Couteaux, après son départ en congé remplacé par M. Maenhout.
Adjoint: M. De Jonge.

Cette plantation a été créée en 1935; on y exécute les gros travaux nécessaires à la réalisation des programmes des divisions du palmier, de l'hévéa, du caféier et des plantes vivrières. Les travaux spéciaux d'observation et de contrôle restent confiés au personnel des divisions de la Section des Recherches Agronomiques.

Fin 1935, les plantations de la Station Centrale occupaient approximativement les superficies suivantes:

	Ha. plantés	Ha. en préparation pour 1936
Palmiers	± 86	70
Hévéas	± 50	40
Caféiers	± 50	36
Palmiers et caféiers	24	—
Palmiers et plantes vivrières	—	16
Hévéas et caféiers	8	—
	218	162

Les quatre autres plantations couvraient, à la même date, les superficies suivantes:

	Barumbu	Gazi	Lula	Yangambi	Totaux
Cultures principales:					
Hévéas	—	600.95	—	418.50	1,019.45
Palmiers	677.45	32.—	2.66	222.—	934.11
Caféiers	—	—	210.63	—	210.63
	677.45	632.95	213.29	640.50	2,163.19
Cultures intercalaires:					
Cacaoyers ...	262.19	302.40	—	—	564.59
Caféiers	—	—	—	228.—	228.—
					792.59

Plantation de Barumbu.

Directeur: M. Permanne.
Mécanicien: M. Merveille; après son départ en congé remplacé par M. Bourgeois.

Cette plantation, déjà ancienne, fut successivement et, en partie, simultanément plantée de lianes, caféiers, funtumias, hévéas, cacao et palmiers. Elle offre des conditions particulièrement favorables pour les recherches de rajeunissement des plantations et de régénérescence des sols, ainsi que des procédés de préparation de produits.

Les essais culturaux suivants sont en cours:

1) Remplacement d'une palmeraie abattue par une nouvelle plantation avec du matériel amélioré:
   a) replantation immédiate après abatage des anciens palmiers avec introduction simultanée de légumineuses (1 hectare);
   b) replantation après environ 2 1/2 ans de jachère, avec *Mimosa* et *Centrosema* (1 hectare).

2) Remplacement d'une plantation de cacaoyers (2 ha.) par des palmiers choisis. Le terrain est planté de diverses légumineuses: *Pueraria, Centrosema, Leucaena, Indigofera, Derris.*

3) Remplacement d'une palmeraie interplantée de cacaoyers (14 ha.). Abatage en 1934. Le terrain est en pente, aménagé en terrasses suivant les courbes de niveau et couvert de légumineuses. Planté les palmiers en 1935.

4) Remplacement d'une palmeraie interplantée de cacaoyers (47 ha.) par des palmiers sélectionnés (type Yangambi). Abatage en 1935. Le terrain est planté de légumineuses. La replantation des palmiers aura lieu en cinq essais, respectivement après 1, 2, 3, 4 et 5 années de jachère préalable.

5) *Modes d'éclaircies des palmiers:* Eclaircies avec ou sans suppression des hauts palmiers laissés en place lors du défrichement.

6) *Essais de culture de plantes de couverture dans les sols plus ou moins dégradés de la plantation.*

   Dans certains cas, la dégradation est telle qu'il n'y a pour ainsi dire plus moyen de faire pousser une plante de couverture. Des essais avec plantes diverses sont en cours.

Participation aux travaux de recherches:

1) Quelques palmiers *Poissonii* ont été régulièrement tenus en observation. Un certain nombre d'autofécondations et de pollinisations croisées ont été opérées. Les semences de ces fécondations arti-

ficielles ont été remises à la Division du Palmier de la Section des Recherches Agronomiques à Yangambi.

2) Dans les plantations établies en 1930, les palmiers ont été numérotés sur 40 hectares, afin de pouvoir effectuer le contrôle individuel à partir du 1er janvier 1936.

3) De nombreuses recherches sur l'usinage des produits du palmier ont eu lieu.

4) Des essais préliminaires sur la préparation du cacao ont également été faits.

5) Le contrôle de la production individuelle de cacaoyers, commencé en 1932, a été continué et étendu.

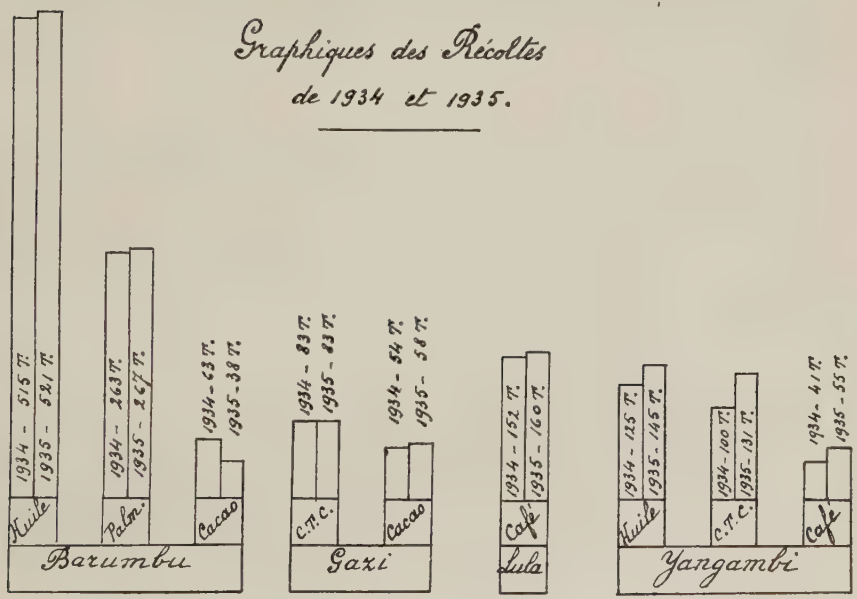


Fig. 98. — Graphiques des récoltes.

Une partie du matériel de plantation obtenu des meilleurs arbres a été envoyée à Gazi pour y compléter la collection de cacaoyers de cette Station; le restant a été planté à Barumbu même.

Récolte:

En 1935, les plantations de Barumbu ont produit:

521 tonnes d'huile de palme;
266 tonnes de palmistes;
38.4 tonnes de cacao.

Plantation de Gazi.

Directeur: M. Verloove.
Adjoint: M. De Smedt.
Assistants: MM. Mathieu et Thirion.

Hévéas:

Les essais suivants étaient en cours fin 1935:

1) Essai comparatif de 9 clones, commencé en 1934 (4.5 ha.). Le développement des jeunes plantes était normal, seul le clone Avr. 256 était de croissance médiocre.
2) Essai comparatif de 4 clones plantés en 1935 (35.75 ha.).
3) Essai de remplacement de vieux hévéas de 1913 (4 ha.). La parcelle a été abattue en 1932 et est restée jusqu'en 1935 sous jachère de végétation spontanée et de légumineuses. Elle fut plantée de 28 clones (1 clone par ligne).

Cacaoyers:

1) La recherche des meilleurs producteurs a été continuée dans les plantations de Gazi. Le nombre des cacaoyers sous contrôle, qui était de 150 en 1934, a été réduit à 26 fin 1935 par élimination des candidats moins intéressants.
2) Les essais de greffage ont été continués, surtout en vue de la multiplication végétative des élites pour les recherches ultérieures.
3) Parcelles d'essais avec cacaoyers:
   a) Essai comparatif établi avec la descendance des meilleurs arbres mères d'Eala (16 ha.). Les cacaoyers d'Eala, plantés en 1932, commencent à donner leurs premières récoltes. Ces cacaoyers sont plantés dans une palmeraie établie en 1925.
   b) Parcelle de 1 ha. plantée avec des cacaoyers à fèves à cotylédons blancs, également originaires d'Eala.
   Ombrage: *Albizzia.*
   Couverture: *Tephrosia, Crotalaria, Desmodium.*
   c) Essai comparatif établi avec la descendance des meilleurs cacaoyers de Gazi (2 ha.). En culture intercalaire d'hévéas.
   d) Essai comparatif établi avec la descendance des meilleurs cacaoyers de Lukolela (8.4 ha.).
   Ombrage: *Albizzia.*
   Ombrage provisoire: bananiers.
   Couverture: diverses légumineuses.
   e) Champs isolés en forêt (environ 1 ha.). Le développement des cacaoyers laisse à désirer dans ces parcelles.
   f) Essai comparatif avec les cacaoyers greffés d'origine étrangère ou d'arbres mères choisis à Gazi. Chaque parcelle comprendra 25 greffes. En 1935, quatre parcelles ont reçu 81 plants greffés avec cacaoyers introduits de l'étranger.

Caféiers:

Gazi ne cultivant pas de caféiers, a été choisi comme Station de quarantaine pour les introductions nouvelles de cette plante.

Un lot de 24 caféiers greffés, introduits en 1934, se développe très bien; quatre pieds ont péri peu après l'arrivée à destination.

Un second lot de 30 caféiers greffés, reçus en 1935, se développe normalement.

Récoltes:

Les plantations de Gazi ont produit en 1935:

85.5 tonnes de caoutchouc;
55.8 tonnes de cacao marchand;
23.3 tonnes d'huile de palme.

Plantation de Lula.

Directeur: M. Capon.
Assistant: M. Poskin.
Mécanicien: M. Duyckers.

Parmi les 3,000 caféiers repérés pour la production de semences choisies, plus de 200 arbustes ont été mis sous contrôle spécial comme candidats arbres mères. Ce nombre sera encore considérablement augmenté.

La mise en place des caféiers de divers groupes, pour la création d'hybrides, a été continuée: les combinaisons prévues au programme sont établies.

Les essais suivants sont en cours.

1) *Essais de rajeunissement des plantations par recépage.*

Les premières parcelles (7.5 ha.) furent recépées en 1931; d'autres champs (28 ha.) en 1933.

Les résultats permettent déjà de tirer les conclusions suivantes:

a) Les *C. robusta* vigoureux rejettent bien et peuvent donner de belles productions, mais, par le recépage, les plantations épuisées ne deviennent pas des champs de production satisfaisante.

b) Les *C. Arnoldiana* réagissent très bien au recépage.

c) Les *C. congensis* recépés rejettent difficilement et manifestent ensuite une croissance languissante.

d) La conduite sur une ou deux tiges est sans grande influence sur la production; celle-ci semble toutefois être légèrement favorisée par la conduite sur deux tiges.

2) *Essais de régénération des sols dégradés par l'application de jachères.*

Les essais en cours permettent déjà de dégager quelques conclusions pratiques :

a) La jachère avec légumineuses demande la suppression radicale des arbres d'ombrage pour permettre le développement des plantes de couverture.

b) Trois légumineuses se montrent particulièrement intéressantes : *Pueraria, Mimosa, Centrosema.*

Un essai de jachère avec *Pennisetum purpureum* (Elephant grass) est en préparation et sera établi en 1936.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 99. — Lula. — Caféiers après recépage, sous ombrage de *Leucœna glauca.*

La Station s'est occupée :

1) Du maintien d'une collection de légumineuses pour pouvoir fournir les semences aux intéressés et montrer les plantes aux visiteurs.

2) De la propagation de *Salvia occidentalis,* préconisé quelquefois comme plante de couverture.

3) De la multiplication d'un *Albizzia* « stérile » ; cet arbre, d'un développement remarquable, ne produit presque pas de graines.

En 1935, Lula a livré :

1,553 kg. de semences choisies de caféiers ;
286 kg. de semences de légumineuses.

Les essais pour la recherche du meilleur mode de conservation des semences ont donné de bons résultats. Ceux-ci ont simplifié le problème de la fourniture des graines. Aucune plainte ne nous est parvenue au sujet des semences livrées en 1935.

Au cours de l'année, il a été apporté à l'usine à café des aménagements importants qui, pratiquement terminés à la fin de l'exercice, faciliteront les essais de préparation du café Robusta qui seront effectués en 1936.

Récolte :

La récolte totale s'est élevée à 164 tonnes de café marchand, soit un rendement de 872 kg. par hectare.

Plantation de Yangambi.

Directeur: M. Braconier.
Adjoint: M. De Ruyter.
Mécanicien: M. Grietens.

Le personnel spécialisé de la Section des Recherches Agronomiques a continué ses observations, en vue de la sélection, sur le matériel important constitué par les plantations de Yangambi. Le nombre d'arbres sous contrôle s'élève à :

18,686 palmiers; 4,350 hévéas; 481 caféiers.

Le personnel de la plantation a continué ou entrepris les essais suivants :

1) Transformation des jeunes plantations d'hévéas de semis en plantations greffées (4 hectares).

L'essai de greffage sur les rejets n'a pas donné de bons résultats : le remplacement radical par stumps greffés est à préférer.

2) Transformation de plantations de semis adultes en plantations greffées (8 hectares).

Après abatage des vieux hévéas, le terrain a été planté de légumineuses. Les stumps greffés seront mis en place en 1936.

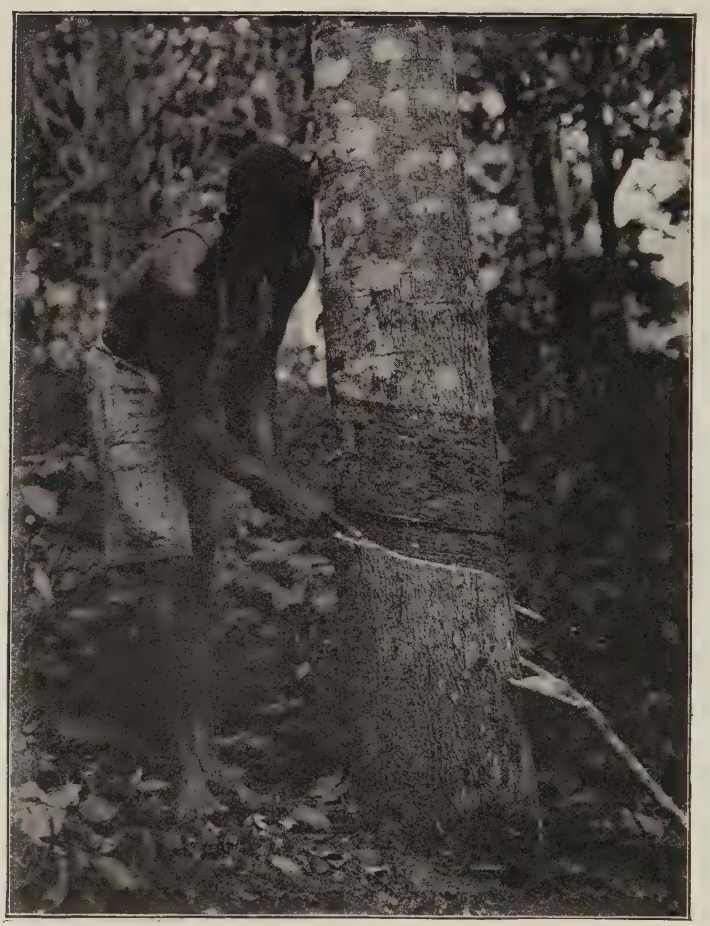
3) Recépage de caféiers sous hévéas 1925-26.

Les caféiers ont bien repris et donnent une bonne récolte dans la parcelle où les hévéas furent abattus et remplacés par des stumps ; par contre, les rendements ont été très faibles, malgré l'éclair-

cissage sélectif sévère des hévéas dans les champs où ceux-ci furent maintenus.

Usine :

Au cours de l'année, l'adaptation des installations pour l'usinage du caoutchouc aux exigences nouvelles a été menée activement.



(Photo de l'INEAC.)

Fig. 100. — Yangambi. — Saignée de l'hévéa.
Comme l'indique le bourrelet à quelques centimètres au-dessus de l'incision, l'exploitation a été reprise après une période d'arrêt pendant la crise.

Récoltes :

Les plantations ont produit en 1935 :
131.7 tonnes de caoutchouc sec ;
145.6 tonnes d'huile de palme ;
55 tonnes de café *Robusta*.

Secteur des Régions Est.

Chef: M. Jurion.
Secrétaire: M. Clément.

Au début de l'année, le chef de secteur, M. Jurion, s'était installé à Mulungu, dont la situation est plus centrale. Toutefois, il est apparu, après quelques mois d'essais, que la présence de M. Jurion à Nioka était désirable pour la bonne marche des élevages de cette station. En fin d'année, il a été décidé qu'il rejoindrait Nioka.

Station de Nioka.

Directeur: M. De Craene.
Assistant: M. Hendrickx.
Adjoint: M. Duez.

Bovidés.

Le cheptel bovin comprenait à fin décembre 1935: 1,434 têtes. Il y a eu 246 naissances, ou 74.1 %, contre 73.2 % en 1934. 207 bêtes ont été vendues ou cédées.

La mortalité s'élève à 4.4 %, contre 3.2 % en 1934. Les principales causes des pertes (98 cas) sont:

1° Pasteurellose (14 cas);

2° *a)* Charbon symptomatique (6 cas);
b) Accidents de vaccination contre le charbon (15 cas).

3° Verminoses:
Accidents d'intoxication médicamenteuse (11 cas);

4° Hépatite nécrosante (6 cas);

5° Misère physiologique (5 cas).

L'augmentation des pertes doit être attribuée, en ordre principal, à l'apparition de deux maladies nouvelles: le charbon symptomatique et la verminose des bovidés. Les vaccinations contre le charbon et l'hépatite ont été efficaces. La verminose est en régression depuis l'application plus sévère des mesures prises pour éviter les infections. La misère physiologique se manifeste particulièrement chez les veaux croisés. Les croisements ne pourront être poussés à un degré trop élevé et les animaux trop améliorés devront recevoir une alimentation supplémentaire après le sevrage.

Les recherches et essais en cours comprennent:

1) *Les croisements d'absorption:*

a) Avec la race Shorthorn (65 vaches): jusqu'à la F_3 les bêtes se comportent bien;

b) Avec la race Friesland (96 vaches) : les animaux croisés montrent une résistance moindre que les croisés Shorthorn du même degré d'amélioration.

2) *Les croisements d'hybrides entre eux* (métissage) :

On constate une proportion plus importante d'individus à moindre résistance. Cette méthode d'élevage n'est pas à préconiser tant que les combinaisons de croisements tolérables n'auront pas été déterminées par des recherches complémentaires.

3) *Les essais comparatifs de production laitière* :

Les deux meilleures vaches indigènes ont donné en 1935 :

	Jours de lactation	Litres de lait	% matières grasses
a) *Race indigène :*			
N° 55	226	897.5	6.45
N° 15	181	690.6	5.99
b) *Race Friesland* (premier croisement Friesland) :			
N° 256	287	1,724	4.82
N° 383	266	1,068.6	3.60
c) *Race Shorthorn :*			
N° 209	299	1,537	4.35

4) *Essais d'alimentation* :

Les animaux, répartis en trois groupes, recevaient :

les premiers : une ration de patates douces (2 kg.) ou de maïs (0.5 kg.) ou de maïs ensilé (3-4 kg.) avec addition de phosphate (12 à 15 gr.) par jour et par animal ;

les deuxièmes : seulement une ration (comme le premier groupe, mais sans phosphate) ;

les troisièmes : témoins.

Les essais démontrent que l'influence du phosphate est relativement faible et sans intérêt économique et qu'il y a avantage à donner une ration supplémentaire pour aider les jeunes animaux à passer les périodes de crise.

5) *Les essais en cours pour établir* :

a) la durée et l'intensité de la crise du sevrage chez les veaux des différents croisements et des différentes races ;

b) la prolificité des différentes races et croisements. Les essais ne sont pas encore assez avancés pour en signaler les résultats.

Entretien, nourriture, lutte contre les maladies:

Seul le bétail pur sang rentre à l'étable la nuit.

Une ou deux fois par semaine, tout le cheptel passe au « dipping tank ».

Pour améliorer leur qualité, les pâturages avaient été protégés contre les incendies des herbes. Les avantages de cette amélioration sont dépassés par les inconvénients de l'envahissement des deux tiers de la surface par une végétation arbustive dont l'enlèvement est devenu nécessaire. Pour combattre le retour de cette situation, l'incendie régulier semble constituer la seule mesure économiquement rationnelle.

L'état sanitaire du cheptel est suivi de près par le vétérinaire de la Colonie qui réside au laboratoire bactériologique de Gabu, près de Nioka.

Chevaux (19 sujets).

Cet élevage prospère normalement.

Porcs (26 bêtes).

La situation de cet élevage est excellente. Aucune dégénérescence ne se remarque, toute consanguinité étant évitée.

Moutons et chèvres (1,114 moutons et 221 chèvres).

Les essais de croisement par absorption ont démontré que la résistance est inversement proportionnelle au degré de croisement. Cet élevage étant fait en vue de la production de la laine, le croisement de régénération avec le mouton indigène, dépourvu de laine, ne peut être envisagé.

Les moutons sont un foyer d'infection vermineuse pour les bovidés, Il ne sera conservé que de petits noyaux isolés de chacune des races, afin de pouvoir fournir, le cas échéant, des sujets de reproduction pour les régions où l'élevage du mouton à laine pourrait avantageusement être envisagé.

Les troupeaux de chèvres sont en régression. L'élevage de la race de Nubie a été abandonné. Les animaux de la race Angora présentent des signes de dégénérescence qui doivent probablement être attribués à la consanguinité.

Poules et dindons.

Jusqu'à présent, cet élevage n'a pas donné de résultats satisfaisants.

Cultures.

Caféiers :

Les essais en cours, en 1934, ont été continués. Ils comprennent :

1) *Les essais comparatifs de variétés :* les caféiers à pousses brunes, qui résistent mieux à la « brûlure », sont plus sensibles à la sécheresse.

2) *Les essais comparatifs avec les plantes améliorantes.* Il est encore trop tôt pour tirer des conclusions. Toutefois, le *Cassia laevigata* a une action nuisible sur les caféiers.

3) *Les essais de fumures.* Les résultats ne sont pas encore connus.

4) *Essais de plantation sous ombrage* (*Sesbania* vivace). Cet ombrage, qui a donné de bons résultats dans les plantations adultes, s'est montré nuisible dans les jeunes plantations de caféiers qui deviennent étiolés et malingres sous le *Sesbania.*

5) Parmi les nouveaux essais établis en 1935 et en préparation pour 1936, il y a lieu de signaler :

   a) des expériences comparatives avec une vingtaine de variétés dont les jeunes plantes sont mises en place ou disponibles en pépinières ;

   b) divers essais culturaux, notamment :

      1. le mode de préparation du sol ;
      2. le mode de transplantation ;
      3. les plantes à pousses brunes et à pousses vertes ;
      4. la fixation du sol.

Les recherches sur la « Brûlure des Caféiers » ont été poursuivies. Les premiers résultats sont exposés dans une notice rédigée par M. Jurion et publiée par l'INEAC. Les observations subséquentes semblent indiquer que, dans les régions à climat sec, à sol léger, à moins de trouver des lignées à pousses brunes résistant à la sécheresse, il est dangereux de conseiller ces variétés de café. Les variétés à pousses vertes, protégées contre la « brûlure » par l'ombrage, semblent plus indiquées.

Récolte :

Les plantations de 1930-31 ont donné leur première récolte, qui s'est élevée à 435 kg. de café marchand par ha. (13.5 ha.). Ce rendement est satisfaisant.

Un grand barrage a été construit afin de fournir l'eau nécessaire pour actionner la turbine qui doit produire la force motrice pour l'usine à café. Celle-ci est actuellement en construction. L'étang formé par ce barrage sera peuplé de poissons.

Quinquinas :

Une parcelle de *Cinchona Ledgeriana,* établie en 1933, a souffert énormément d'une grêle violente : 15 % des arbres en sont morts ; 11 % ont dû être recépés ; les plants s'en remettent péniblement et ont subi un retard, estimé à environ un an, dans leur développement.

Une parcelle de *Cinchona* hybrides, plantée en 1926, se maintient bien.

Théiers :

Les quelques théiers hybrides se développent bien et ont donné une assez grande quantité de graines qui ont été mises en pépinières.

Aleurites :

La croissance est très médiocre. Les arbres les plus vigoureux (plantés en 1932) ont donné quelques fruits.

Cultures vivrières et fourragères :

Maïs. — En terrain ayant déjà porté plusieurs récoltes, le « Golden Corn » a donné 2,500 kg. à l'hectare, le « Dent de cheval » 1,450 kg.

Froment. — Les résultats obtenus avec cette céréale sont peu encourageants. Les terres de Nioka ne lui conviennent pas.

Haricots. — Sur terre épuisée :

Caraotas : 1re saison : 250 kg. à l'hectare ;
2me saison : 760 kg. à l'hectare.

Fryol Colorado : 1re saison : 680 kg. à l'hectare.

Tournesol. — Sur terre épuisée : 1re saison : 300 kg. à l'hectare.

Patates douces. — Sur terre vierge : 18,000 kg. à l'hectare.

Pommes de terre. — Les variétés « Kerts Pink » et « Great Scott » ont été multipliées par les indigènes.

Les essais de régénération de prairies de « Kikuyugrass », *Pennisetum clandestinum,* par le labourage, comme cela se pratique en Afrique du Sud, n'ont pas donné le résultat escompté.

Huit hectares de maïs ont fourni une réserve fourragère ensilée d'environ 100 tonnes.

Reboisements :

1) *Acacia decurrens* (« Black Wattle ») : les essais de plantation avec cette essence, après un simple rabattage de la brousse et préparation de cuvettes, n'ont pas donné de résultats satisfaisants.
2) Cyprès : les arbres se développent bien.
3) Eucalyptus : huit hectares ont été plantés. Les jeunes plants ont beaucoup souffert d'une sécheresse exceptionnelle.
4) *Grevillea robusta :* se développe assez bien ; ne supporte pas la végétation adventice.
5) Une trentaine d'essences sont encore en pépinières pour les essais prévus pour 1936.

Verger :

Comprend une collection d'arbres fruitiers introduits en 1933, lesquels, dans l'ensemble, se développent normalement.

Plantes diverses :

La Station a fait l'introduction de diverses plantes qui sont à l'essai et qui n'ont pas été signalées dans les rubriques précédentes : plantes d'ombrage, de couverture du sol et d'engrais verts, vivrières, fourragères et à huiles essentielles. Les résultats de ces essais seront publiés plus tard.

Station de Mulungu-Tshibinda.

Directeur : M. Stoffels. Entomologiste : M. Leroy.
Assistant-stagiaire : M. Engelbeen. Adjoint : M. Van Leeuwen.

CAFÉIERS.

Expériences :

Les expériences commencées au cours des années antérieures ont été poursuivies :

1) *Essais de variétés :*

Ces essais donnent déjà comme indication la supériorité de certaines variétés introduites sur les variétés locales. Parmi celles-ci, le « Mibirizi » et le « Kabare » se distinguent. Parmi les variétés introduites, le « Local Bronze Kenya » se montre le plus productif et est très résistant ; les « Bourbons », producteurs

réguliers, sont également très résistants et donnent une belle fève ; viennent ensuite le « Blue Mountain Kenya », le « Jackson » et le « Mysore ».

2) *Essais culturaux :*

a) *d'ombrage* d' « Albizzia moluccana » : la croissance des arbres, ainsi que le rendement, sont en faveur de l'ombrage. Les variétés locales (« Mibirizi » et « Kabare ») semblent s'accommoder mieux du manque d'ombrage que les variétés introduites ;

b) *d'entretien du sol* (5 ha.) : cette expérience ne pourra donner des renseignements utiles qu'après l'entrée en production des caféiers ;

c) *de taille* (1 ha.).

Les essais qui précèdent sont étendus par d'autres qui ont été établis en 1935 :

d) *de taille :* à Tshibinda sur de jeunes caféiers (0.75 ha.) et sur des caféiers recépés (4 ha.) ;

e) *d'ombrage :* à Mulungu, comprenant quatre objets : sans ombrage, *Leucaena, Leucaena* et *Albizzia, Erythrina* sp. et *Sesbania* sp. ;

f) *d'écartement* (0.75 ha.) : à Tshibinda.

D'autres essais sont en voie d'établissement, notamment :

g) *Nouveaux essais de variétés :* les variétés suivantes sont déjà plantées : Granja Blonay (Colombie), San Ramon Miniature, caféiers indigènes de Nioka, caféiers « Kahuzi », caféiers Excelsa.

Les autres variétés sont encore en pépinières ; elles comprennent le *C. congensis,* 6 variétés d'*Arabica* (originaires de Rubona) et 31 lignées de caféiers sauvages de Mushwere.

h) *Amélioration du sol par reboisement, en vue de la plantation de café* (5.5 ha.). Cet essai comprend cinq objets :

Acacia decurrens (« Black Wattle ») ;
Cyprès ;
Légumineuses indigènes et *Leucaena* ;
Erythrina et *Sesbania* ;
Témoin : végétation spontanée.

i) *Pousses brunes et pousses vertes.* Cet essai est le complément de l'étude faite à Nioka sur la brûlure des caféiers. Il doit éclaircir la question de la valeur des différents types de caféiers au point de vue adaptation aux conditions de milieu

et l'influence de cette adaptation sur la quantité et la régularité de la production.

j) *Ecartement* (2.5 ha.).

k) *Préparation du sol* (2.5 ha.).

l) *Fixation des terres* (2.5 ha.).

Sélection :

1) *Observation des arbres mères.* — 74 arbres sont dans la seconde année d'observation individuelle ; 181 nouveaux arbres ont été pris en observation en 1935. La production et les caractères du produit ont été analysés ; la résistance est notée deux fois l'an.

2) *Fécondation.* — La question des fécondations artificielles, d'une grande importance pour les travaux de sélection, a fait l'objet de recherches actives. Ces recherches ont démontré :

a) que l'autofécondation est la règle chez le *Coffea arabica ;*

b) qu'il est possible d'obtenir des croisements.

Les résultats de ces recherches seront publiés dans une notice rédigée par M. Stoffels et qui paraîtra bientôt parmi les publications de l'INEAC.

Plusieurs autofécondations et croisements artificiels, exécutés en vue de la sélection, ont été effectués.

3) *Travaux divers.* — L'étude de la variabilité d'une population d'*Arabica* à bouts bruns et à bouts verts est en cours.

La première génération filiale de 20 candidats plantes mères a été plantée en 1935.

La descendance de 65 arbres mères à bouts bruns et à bouts verts sont en pépinières.

Les résultats des essais de greffage, quoique normaux, ne sont pas encore très satisfaisants ; il est connu que cette pratique est plus aléatoire chez l'*Arabica* que chez le *Robusta.*

Fournitures de matériel de plantation :

En 1935, la Station a fourni aux colons et aux planteurs indigènes du Ruanda-Urundi, environ 1,800 kg. de semences de caféiers *Arabica,* ainsi que des semences diverses.

THÉIERS.

Les parcelles de théiers ont été régulièrement entretenues. Les interlignes furent plantés de soja.

Expériences :

1) *Essais comparatifs de variétés.* — Les productions de feuilles vertes par pied ont été très satisfaisantes, notamment :

1.100 kg. pour le Djolotigo ;
1.090 » » » Addassavilla ;
1.085 » » » Reighur ;
1.070 » » » Bazzaloni ;
0.938 » » » Djeipur.

2) *Essais culturaux.* — Mode de plantation : la plantation par stumps donnait 16.2 % de pertes ; par mottes, 22.5 % de déchets.

Sélection :

En vue de la sélection, 532 théiers, se répartissant comme suit, ont été choisis à Mulungu :

189 Djolotigo (Manipura) ;
148 Bazzaloni ;
88 Reighur ;
107 Djeipur.

D'autres semenciers seront choisis à Tshibinda.

Les pépinières comprennent :
689 jeunes plants provenant d'arbres sélectionnés ;
3,484 plants pouvant servir de sujets de greffe.

QUINQUINAS.

Expériences :

Essais de variétés. — La croissance de tous les quinquinas est satisfaisante ; les *Cinchona Ledgeriana* greffés sur *succirubra* se développent mieux que les plants de semis.

Les quinquinas poussent plus vigoureusement à Mulungu (1,750 m.) qu'à Tshibinda (2,100 m.).

Sélection :

On a procédé au prélèvement de 359 échantillons d'écorces pour déterminer leur richesse en alcaloïdes : les premières analyses révèlent qu'un grand nombre de nos arbres accusent 8 à 10 % de quinine base et 10 à 12 % d'alcaloïdes totaux, ce qui peut être considéré comme très satisfaisant.

Les meilleurs producteurs seront multipliés par greffage. Les pépinières contiennent 5,000 *C. succirubra* en vue de leur utilisation comme sujets de greffe.

Il sera établi des parcelles isolées avec les meilleurs clones.

Divers :

L'entretien des plantations a été assuré normalement. L'élagage de 2,000 *C. Ledgeriana* plantés en 1931 a produit 166 kg. d'écorces séchées.

Les *Helopeltis*, très nuisibles au quinquina, ont été combattus avec succès par le secouage des plants. Les insectes et les larves tombent à terre et peuvent y être détruits ou succombent sous l'action des rayons directs du soleil.

Une maladie du collet a atteint un certain nombre de *C. Ledgeriana*. La nature de cette maladie n'a pu être déterminée par le mycologiste à l'aide du matériel qui lui a été envoyé.

Cultures d'importance secondaire.

1) *Plantes à huiles essentielles :*

Il existe à la Station des parcelles de géranium rosat et de pyrèthre, ainsi que quelque bigaradiers qui sont très beaux.

2) *Boisements :*

En 1935, trois hectares furent plantés avec les essences suivantes : *Casuarina montana, Cupressus* divers et *Acacia decurrens*.

Les pépinières contiennent, en outre : trois variétés de *Pinus*, deux variétés de *Callitris*, huit variétés d'*Eucalyptus* et trois variétés de *Cupressus*.

Phytopathologie.

L'entomologiste désigné pour la Station du Kivu n'y a fait qu'un séjour de trois mois avant son départ en congé.

Il a étudié spécialement le *Pseudococcus lilacinus* (Mealy bug) qui faisait des dégâts dans la région du Nord du Lac Kivu. Les renseignements recueillis au sujet de cet ennemi seront publiés dans la notice de M. Leroy : « Observations relatives à quelques insectes attaquant le caféier ». Cette notice traite aussi d'autres ennemis de cette plante, étudiés par l'entomologiste pendant son séjour dans les Stations de l'INEAC (1).

Stations du Ruanda-Urundi.

Le chef du Secteur des Régions Est est, en même temps, conseiller technique pour les Stations expérimentales du Ruanda-Urundi. En cette qualité, il a, au cours de 1935, visité quatre fois les Stations des territoires sous mandat.

---

(1) La publication en a été faite : « Observations relatives à quelques insectes attaquant le caféier », par J. V. Leroy. 30 pages, 9 fig. (1936). Prix : 10 francs. « Inéac », 14, rue aux Laines, Bruxelles.

Lors de sa première visite, en mai 1935, le programme des travaux, élaboré d'accord avec les autorités locales, fut arrêté comme suit :

A. — *Station de Rubona.* — Altitude, environ 1,700 m.

1) *Culture du café.*

a) Essais de variétés : 25 ares par variété, soit 300 plants environ.

b) Essais culturaux : 1. Mode de plantation ; 2. Préparation du sol ; 3. Fixation du sol ; 4. Essais d'écartement ; 5. Essais d'ombrage ; 6. Entretien du sol ; 7. Essais de taille.

c) Préparation de café : essais de différents modes de préparation du café.

2) *Cultures vivrières et fourragères.*

3) *Boisement et cultures diverses :*

a) La Station fera les essais que le climat ne permet pas d'effectuer à Kisozi (manioc) et vérifiera la valeur, pour les altitudes plus basses, des résultats des travaux de sélection à Kisozi.

b) En plus d'un arboretum, il sera créé des parcelles comparatives d'essences de reboisement.

c) Un essai de régénération du sol sera fait avec différentes essences (plantes annuelles et pluri-annuelles).

d) Le verger commencé sera complété avec des plantes fruitières importées.

4) *Elevage.*

a) Chevaux.

b) Anes.

Elevages orientés vers la production de mulets.

c) Bovidés.

La Station s'occupera de l'amélioration par sélection du bétail indigène. Ce travail sera fait en collaboration avec les grands chefs du Ruanda.

d) Porcs.

e) Poules.

f) Amélioration des pâturages.

Des essais d'amélioration des pâturages par parcage seront entamés aussitôt que des parcelles auront pu être clôturées.

B. — *Station de Kisozi.* — Altitude, 2,100 mètres environ.

I. — *Cultures.*

1) *Sélection :*

a) de plantes de hautes altitudes : le froment et la pomme de terre ;

b) de toutes les plantes vivrières indigènes : haricots divers, maïs, sorgho, éleusine, patates douces ; il sera fait une sélection

pedigree en partant des souches locales. Parallèlement à ce travail, la sélection des plantes vivrières introduites et pouvant présenter, dans l'avenir, de l'intérêt pour l'indigène, sera également entreprise.

2) *Expérimentation:*

a) *Café.* Petites parcelles de 50 et 100 caféiers: 1. Essai de plantation; 2. Essai d'ombrage; 3. Essai d'entretien; 4. Essai de taille.

b) *Cultures diverses et boisement:* 1. Essais de plantes nouvelles pouvant intéresser le pays; 2. Essai de régénération du sol; 3. Extension de l'arboretum pour plantes de hautes altitudes; 4. Boisements: les essences les plus intéressantes seront plantées en parcelles comparatives; 5. Le verger commencé sera peuplé surtout d'essences de hautes altitudes (pommiers, poiriers, pruniers, pêchers, etc.).

II. — *Elevage.*

1) *Bovins.* — Le noyau existant sera maintenu et même augmenté de quelques bœufs, sans dépasser les possibilités réduites des pâturages.

2) *Moutons.* — Cet élevage sera maintenu sans augmentation, pour la production de fumier.

3) *Porcs.* — Le noyau existant sera amélioré.

4) *Poules.*

Rôle éducatif des deux stations.

A. — RUBONA.

1° *Cultures.* — Le rôle éducatif de cette Station consiste à former de bons ouvriers noirs spécialisés qui, après séjour suffisant à la Station, pourront devenir des auxiliaires précieux des agents agricoles et des moniteurs noirs.

2° *Elevage.* — Sur la proposition de notre représentant M. Jurion, approuvée par le Gouverneur Général et encouragée par le Gouverneur du Ruanda-Urundi, des arrangements ont été pris avec le « Mwami » (sultan) du Ruanda et avec quelques-uns de ses grands chefs, pour commencer la sélection de leur bétail et améliorer leurs pâturages. Outre notre représentant, un vétérinaire et un éleveur s'occuperont spécialement des travaux de sélection qui, exécutés sur une assez grande échelle, pourront être poussés très activement.

Les deux « Mwami » du Ruanda et de l'Urundi ont visité la Station d'élevage de Nioka, sous la conduite de notre représentant. Ils sont revenus enchantés de ce qu'ils avaient vu et bien décidés à se laisser guider pour l'amélioration de leur propre bétail.

B. — Kisozi.

Cette Station a également pour but l'initiation des populations à l'amélioration de plantes cultivées et des méthodes culturales qui sont employées par les indigènes.

Comme application, quelques familles indigènes seront installées à la ferme ou à proximité de celle-ci, pour y cultiver leurs champs suivant les méthodes qui leur seront expliquées.

SECTEUR DU BAS-CONGO

Le Secteur du Bas-Congo comprendra deux Stations :

1° Une Station fruitière ;

2° Une Station d'essais pour les principales cultures.

Station fruitière.

Directeur : M. Reypens.
Adjoint : M. Millet.

Le choix de l'emplacement de cette nouvelle Station n'a été arrêté qu'en décembre dernier, après étude préalable et appréciation très favorable de M. le professeur Baeyens.

La Station, située sur la rivière Vuazi, est reliée au chemin de fer par une route provisoire d'environ 6 kilomètres.

Nous donnons ci-après le programme de cette Station.

A. — *Bananiers.*

I. — *Parcelle d'épreuve :*

1° Variétés existantes à la Colonie ;
2° Variétés d'introduction récente ;
3° Variétés à introduire.

Observation de la végétation, de la résistance aux maladies et de la production des diverses variétés.

II. — *Sélection :*

Choix des meilleures variétés et des meilleurs « types » dans chaque variété.

III. — *Multiplication :*

1° Recherche des méthodes les plus rationnelles pour la multiplication des plantes sélectionnées.

2° Première multiplication des plantes sélectionnées pour la distribution aux planteurs qui en assureraient la propagation en grand.

IV. — *Expériences :*

1° Ecartement.
2° Epoque de plantation.
3° Préparation du terrain.
4° Entretien du sol :
a) Labour ; *c)* Sarclage.
b) Couvertures diverses ;
5° Fumures :
a) Fumures vertes ; *c)* Fumiers (bétail).
b) Engrais chimiques ;
6° Rotations :
a) Bananiers seuls, suivis ou précédés d'autres cultures ;
b) Bananiers associés à d'autres cultures.
7° Irrigation :
Recherche des procédés d'irrigation pouvant assurer la production régulière sur toute l'année.
8° Récolte :
a) Moment optimum ; *c)* Modes de transport.
b) Conservation locale ;
9° Fabrication de farine de banane :
a) Avec régimes n'atteignant pas le « standard » ;
b) Avec régimes dont l'état de maturité ne permet plus l'exportation.

B. — *Orangers, Pamplemoussiers, Mandariniers, Citronniers.*

I. — *Parcelles d'épreuves :*

1° Variétés existantes à la Colonie ;
2° Variétés introduites ;
3° Variétés à introduire.
Observations diverses sur ces variétés.

II. — *Sélection :*

Recherche des « clones » les plus intéressants.

III. — *Multiplication :*

1° Recherche des plants à employer comme porte-greffe : *Limonia* (indigène), « Rough lemon », etc.

2° Greffage sur grande échelle pour la propagation des variétés sélectionnées parmi les planteurs.

IV. — *Expériences :*

1° Ecartements.

2° Modes de plantation.

3° Entretien du sol :

a) Sarclages ; *c)* Couvertures.

b) Labour ;

4° Taille :

a) Formation de la tige et de la couronne ;

b) Taille annuelle.

5° Fumures :

a) Fumiers verts ; *b)* Engrais chimiques.

6° Irrigation :

Recherche des méthodes d'irrigation pour la production de fruits à la meilleure période pour l'exportation.

7° Récolte :

a) Moment optimum de récolte ;

b) Modes d'emballage et de transport.

C. — *Autres fruits.*

1° Mangues.

2° Mangoustans.

3° Ananas.

4° Fruits indigènes.

5° Avocatiers.

D. — *Autres cultures.*

1° *Fibres :*

a) Urena lobata ;

b) Cephalonema polyandron (Punga) ;

c) Autres fibres.

Sélection des meilleures variétés et leur multiplication.

2° *Maïs, arachides, soja, manioc.*

Pour l'exportation et la consommation locale. Expérimentation avec variétés sélectionnées sur place ou dans les autres Stations de l'INEAC.

Ce programme ne pourra évidemment être réalisé et adapté que progressivement, suivant les possibilités locales.

Avant de rejoindre son poste, où il est arrivé vers la mi-décembre dernier, le chef de la Station fruitière avait été chargé d'étudier au Cameroun la culture du bananier. A la suite de cette mission, notre

agent a dressé un rapport qui sera publié incessamment (1). Il a aussi pu acquérir un lot intéressant de bananiers, actuellement plantés et mis en observation à la Station.

Celle-ci dispose déjà d'une collection importante et très intéressante de bananiers, d'agrumes et d'arbres fruitiers divers, importés ou recueillis sur place.

Nous saisissons l'occasion pour remercier bien vivement ici le R. F. Gillet, qui nous a généreusement fait don de plusieurs espèces d'arbres fruitiers cultivés dans son renommé Jardin botanique de Kisantu. Toutes ces plantes sont mises en observation, traitées conformément au programme et multipliées suivant les nécessités. C'est ainsi que la Station dispose déjà de plus de 600 agrumes greffés sur place.

Station du Mayumbe.

L'emplacement de cette Station n'est pas encore choisi. Ce choix est rendu laborieux à cause de la densité des concessions existantes aux endroits le plus facilement accessibles le long du chemin de fer, et aussi parce que la qualité des terres du Mayumbe varie fréquemment d'un endroit à l'autre.

L'agent chargé de la prospection a procédé au profilage de plusieurs emplacements, dont les terres sont actuellement étudiées par M. le professeur Baeyens.

D'après les derniers renseignements reçus d'Afrique, nous espérons pouvoir bientôt arrêter notre choix.

Le programme de cette Station comprendra, notamment:

1) Des essais comparatifs des principales lignées de palmiers sélectionnés à Yangambi;
2) Des essais comparatifs de quelques clones d'hévéas;
3) Des essais comparatifs de différentes espèces de caféiers et de cacaoyers, en plantation pure ou intercalaire avec palmiers ou hévéas;
4) Des essais de culture fruitière;
5) Des essais de reboisement;
6) Des essais de cultures vivrières et tous autres essais qui pourraient intéresser la région.

Les travaux d'aménagement de cette nouvelle Station seront entrepris aussitôt que l'emplacement aura pu être délimité. L'agent qui sera chargé de cet aménagement est actuellement en stage à Yangambi pour parfaire ses connaissances des cultures à essayer au Mayumbe.

Fin 1935, un lot de 108 hévéas greffés, appartenant à 6 clones, destiné au Mayumbe, était déjà au Bas-Congo.

(1) Ce rapport a été publié. « La production de la Banane au Cameroun », par J.-L. Reypens. 23 pages, 20 fig. (1936). Prix : 8 francs. « Inéac », 14, rue aux Laines, Bruxelles.

STATIONS COTONNIÈRES.

STATION DE BAMBESA

Directeur: M. Pittery.
Secrétaire: M. Dehon.
Assistant: M. Lecomte.
Adjoint: M. Colart.
Sélectionniste: M. Waelkens.
Mycologiste: M. Steyaert.

Les Services techniques de la Station s'occupent:

1) de la sélection des graines de coton et des premières multiplications de celles ci;
2) de divers essais culturaux sur le coton et sur différentes plantes;
3) de l'étude des maladies et des insectes nuisibles aux plantes cultivées et notamment au coton.

Sélection.

Les travaux de sélection mentionnés en 1934 ont été poursuivis en 1935 par le sélectionniste M. Waelkens. Les résultats obtenus sont très satisfaisants. Ils seront publiés dans un rapport qui paraîtra en 1936. (1)

Pour la campagne 1935-36, le sélectionniste a commencé les travaux suivants:

1) Essais comparatifs de lignées sur:
   a) 21 lignées appartenant à 7 familles de « Triumph »;
   b) 26 lignées « hybrides »;
   c) 6 lignées de variétés nouvelles.

   Pour le choix de nouvelles souches, on a semé des parcelles avec les cotonniers suivants: « S. G. 29 », « Farm Relief », « Dixie Triumph », « Mebane Triumph Big Boll ».
2) La multiplication des lignées sélectionnées avec « roguing » (enlèvement des hors-type), appliquée personnellement par le sélectionniste:
   a) première multiplication (0.5 ha. par lignée);
   b) deuxième multiplication (± 4 ha. par lignée).

Multiplication en grand des graines destinées à être remises aux indigènes.

La troisième multiplication des semences sélectionnées est également appliquée avec « roguing »; celui-ci est pratiqué par un agent spécial, choisi dans ce but.

En 1935, il y avait pour la grande multiplication:

1) 56.8 ha. plantés à la Station même;
2) 116 ha. établis en collaboration avec la population des environs immédiats de la Station (environ 200 planteurs).

(1) « Travaux de sélection du coton », par M. WAELKENS. 107 pages, 23 fig. (1936). Prix: 15 francs. « Inéac », 14, rue aux Laines, Bruxelles.

Cette multiplication chez l'indigène est conforme au développement du nouveau programme arrêté avec les autorités gouvernementales.

Expérimentation.

En 1935, les données recueillies au cours des années précédentes ont été réunies par M. Pittery, directeur de la Station, dans un rapport spécial, en préparation pour la publication.

Les résultats des essais comparatifs de variétés étrangères et de produits obtenus par la sélection pedigree de la variété locale sont très intéressants; ils montrent aussi l'activité de notre personnel.

Pour la saison 1935-36, les essais suivants sont en cours:

A. — *Culture du coton:*

1° Dates de semis: huit dates, du 3 juin au 12 août.

2° Essais comparatifs de douze types pedigrees locaux.

3° Essais comparatifs de quinze variétés étrangères.

4° Essais d'écartements et de culture intercalaire (arachides).

5° Essais de fumures, dans le but de déterminer les éléments déficitaires et les réactions des cotonniers à l'application d'engrais minéraux.

6° Essais de transplantation pour le remplacement de plantes manquantes. Cet essai a donné des résultats encourageants.

Le service expérimental s'est aussi appliqué à la multiplication, en petites parcelles isolées, de dix-huit cotonniers étrangers et à l'étude du « Mebane Triumph Big Boll », dont les graines avaient été introduites d'Amérique en grandes quantités. Ce cotonnier s'est montré très hétérogène.

B. — *Cultures vivrières et plantes améliorantes:*

1° Dates de semis pour le riz: cinq dates ont été essayées (en juin et en juillet).

2° Essais préliminaires de culture des plantes suivantes: arachide, maïs, sésame, soja, bananes, légumineuses, etc.

3° Rotation: on a procédé à l'étude des assolements coutumiers adoptés par les populations indigènes. Les renseignements recueillis par cette étude faciliteront le choix judicieux des systèmes de rotation à mettre à l'essai.

Phytopathologie.

Le personnel de ce service a déployé une grande activité; il a rédigé un nombre important de rapports, dont les principaux ont été publiés ou sont en préparation pour la publication.

Dans les Uelé, les cotonniers n'ont pas été sujets à des attaques importantes de maladies ou d'insectes.

A la Station même, il y a eu quelques dégâts causés par les termites. On a constaté un peu d' « Angular leaf spot », quelques cas de « Wilt » ou d'une affection assez semblable, et, vers la fin de l'année, une poussée de frisolée, de Jassides et de *Dysdercus*.

Les travaux qui ont particulièrement retenu l'activité du personnel sont:

1) L'établissement d'un projet de législation phytosanitaire, demandé par le Service de l'Agriculture de la Colonie.
2) Le dépouillement des données et l'élaboration d'une notice sur le *Beauveria,* parasite du *Stephanoderes* (1).
3) Les essais de désinfection avec l'appareil Mallet.
4) L'étude de la stigmatomycose, qui est très complexe.
5) Les recherches sur la fonte des semis (2).
6) Le port et la pathologie des cotonniers, principalement en relation avec les conditions météorologiques (3).

Le sol et le climat des régions nord de l'Uelé étant très différents de ceux des régions forestières, il a été jugé indispensable de créer une sous-station d'étude dans cette région.

L'emplacement de la nouvelle Station est situé à environ 150 kilomètres de Bambesa.

Des essais divers y seront entrepris et notamment la recherche de variétés mieux adaptées aux conditions locales.

Station de Gandajika.

Directeur: M. Cuvelier; après son départ en congé: M. Soyer, sélectionniste. Phytopathologiste: Mme Soyer.
Assistant: M. Noyen. Adjoint: M. Vulsteke.

Le rapport annuel précédent a signalé le déplacement de la Station. L'aménagement du nouveau poste a demandé une grande partie de l'activité du personnel.

A peine construite, un incendie causé par la foudre, a détruit entièrement l'habitation du Directeur, qui servait en même temps de bureau et de laboratoire; fort heureusement, il n'y a eu aucun accident de personne. Par contre, les archives contenant toutes les données d'observation et plusieurs lots de semences sélectionnées ont été brûlées.

(1) « Un parasite naturel du *Stephanoderes* : le *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin », par R. L. Steyaert. 46 pages, 16 fig. (1935). Prix : 5 francs. « Inéac », 14, rue aux Laines, Bruxelles.

(2) « Etude des facteurs météorologiques régissant la pullulation du *Rhizoctonia solani* Kühn. sur le cotonnier », par R. L. Steyaert. 27 pages, 3 fig. (1936). Prix : 6 francs. « Inéac », 14, rue aux Laines, Bruxelles.

(3) « Le port et la pathologie du cotonnier : influence des facteurs météorologiques », par R. L. Steyaert. 32 pages, 11 fig., 17 tableaux (1935). Prix : 15 fr. « Inéac », 14, rue aux Laines, Bruxelles.

Les travaux de la campagne 1935 comprenaient :

I. — *Pour les cotonniers.*

Sélection :

La pratique de la sélection a été fortement contrariée par les attaques massives des Jassides et par la distance considérable qui séparait les laboratoires, situés à l'ancien poste, des champs établis au nouvel emplacement.

En attendant les résultats de la sélection pedigree, la sélection massale, encore indispensable pour assurer la fourniture de semences améliorées, est provisoirement maintenue.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 101. — Station cotonnière.
Couverture du terrain par *Centrosema* après enlèvement du coton.

Le matériel de la sélection pedigree comprenait :

25 lignées de la variété locale ;
24 lignées orginaires de la Région cotonnière Nord ;
4 lignées de « U.4 » (de la Station de Baberton) ;
1 lignée d' « Allen Long Staple » (originaire de la Ruzizi).

On a fait quelques croisements artificiels de « U.4 » avec la variété locale.

Par suite des attaques violentes des Jassides et de la destruction par l'incendie des données et du matériel disponible, il n'a pas été possible de tirer des conclusions de ces travaux, qui, d'ailleurs, devront être recommencés.

Multiplication :

Les semis de lignées originaires de Bambesa n'ont pas donné de résultats satisfaisants : suite à un traitement défectueux de désinfection, les graines avaient, en majeure partie, perdu leur pouvoir germinatif.

Expérimentation :

A. — *Essais culturaux :*

1) *Essais de dates de semis* (six dates, du 14-12-34 au 2-2-35) :
Résultats : les dates de semis les plus hâtives ont donné les meilleurs rendements.

(Photo de l'INEAC.)

Fig. 102. — Gandajika.
Séchage et triage du coton sur des claies.

2) *Essais de semis sur billon et à plat :*
Résultat : les semis à plat se sont montrés nettement les plus favorables.

3) *Essais de démariage à un et à deux plants :*
Résultat : quel que soit l'écartement, le démariage à un plant a donné les plus hauts rendements.

4) *Essais d'écartement :*
Résultat : les plus grands écartements entre les lignes sont les plus favorables, tandis que plus les plants sont serrés dans la ligne, plus les rendements ont été élevés.

B. — *Essais comparatifs de variétés:*

Sous le rapport de la productivité, le « U.4 » s'est montré très nettement supérieur aux autres variétés. La valeur de la fibre du « U.4 » serait inférieure à celle du « Triumph », mais la sélection permettra probablement de lui apporter l'amélioration désirable.

Production de graines:

La Station a produit en 1935:
49 kg. de semences de qualité S (sélection massale);
2,192 kg. de semences de qualité XX (grande multiplication).

Les productions de la campagne 1935 ont été nettement déficitaires, à cause de la frisolée et de la pauvreté du sol.

Le personnel de la Station a suivi, dans la mesure de ses moyens, la situation de la culture dans la région. Il s'est particulièrement intéressé à l'étude systématique du coton produit dans les différentes régions du Sud de la Colonie; cette étude peut donner des indications précieuses pour l'orientation future des travaux.

II. — *Pour les cultures vivrières.*

Les essais suivants ont été faits:

Maïs:

A. *Essais de dates de semis et démariage:*
Résultats: les semis hâtifs et le démariage à trois plantes ont donné les meilleurs rendements.

B. *Essais d'écartement:*
Résultats: les écartement les plus faibles entre et dans les lignes ont donné les rendements les plus élevés.

C. *Essais de semis sur billon et à plat et d'écimage des plantes:*
Résultats: les semis sur billon sans écimage ont donné les meilleurs résultats.

D. *Essais de chaulage des champs:*
Résultats: les parcelles avec chaux ont donné un rendement qui était supérieur de plus de 30 %.

Arachides:

Essais comparatifs des variétés « Sénégal », « Tshipama » et locale.

Résultats: la variété « Sénégal » a été la plus précoce et semble la plus productive.

Autres cultures: Ricin, Haricots:

Les essais avec ces plantes n'avaient qu'un caractère préliminaire.

En vue de la sélection future, on a fait un premier choix de matériel dans les parcelles des cultures vivrières.

Phytopathologie.

Au point de vue sanitaire, la campagne 1935 a été favorable à la culture du coton. Les dégâts causés par les maladies et les insectes furent, dans l'ensemble, peu importants. A la Station même, la frisolée a cependant fait des ravages considérables.

La phytopathologiste s'est efforcée d'étudier plus spécialement la pourriture interne des capsules: causes des infections, organismes susceptibles d'amener la destruction de la capsule verte, etc.

La frisolée s'est montrée très virulente dans les plantations de la Station et fera l'objet de recherches spéciales au cours de la campagne prochaine. En vue de ces travaux, les différents insectes, suspects d'être en relation avec la propagation de la frisolée, ont été observés: notamment les *Capsidae*, les Jassides, les *Aphidae* et les *Aleurodidae*.

Au début de la floraison, la présence d'un assez grand nombre de chenilles enrouleuses fut constatée. Quelques dégâts furent signalés. Une note sur la chenille enrouleuse des feuilles, *Sylepta derogata*, a été rédigée par le personnel de la Station et envoyée aux agents intéressés à la culture cotonnière (1).

Le développement du « Boll-worm », beaucoup moins abondant que l'année précédente, a été suivi de près.

Jardin botanique d'Eala.

Directeur f.f.: M. Leemans.
Secrétaire: M. Hoofd.
Adjoint: M. Denis.

Conformément aux décisions prises, l'entretien des collections botaniques et économiques, ainsi que des parcelles d'essais en cours, a été assuré régulièrement.

La multiplication et la fourniture de plantes et de graines aux organismes de la Colonie, aux particuliers et aux Missions, ont été continuées normalement.

Les productions individuelles ou globales de quelques parcelles de palmiers, d'arbres fruitiers, etc., sont contrôlées.

Le petit troupeau de bétail, stationné à la ferme de Bolombo-Mongo, comprenait fin 1935: 77 têtes race N'Dama, orginaires de la Guinée française, et 23 têtes de race Dahomey. L'état sanitaire de ce bétail est statisfaisant; il est très résistant à la maladie du sommeil. L'élevage du porc a été liquidé au cours de l'année.

Les palmeraies ont produit en 1935 près de 30 tonnes d'huile.

Les observations météorologiques ont été poursuivies comme les années antérieures.

(1) Voir *Bulletin Agricole du Congo Belge*, décembre 1935, page 496 : « La chenille enrouleuse des feuilles du cotonnier, *Sylepta derogata* Fab. », par Mme D. Soyer.

Renseignements économiques sur les plantations du Secteur central de Yangambi.

SUPERFICIE DES PLANTATIONS

A. BARUMBU.

1) *Cultures principales:*

Palmiers à huile en rendement	612 Ha.
Palmiers à huile non en rendement	65 »
	677 Ha.

2) *Cultures intercalaires:*

Cacaoyers en rendement	262 Ha.

3) *Divers:*

Cultures expérimentales	2 Ha.

B. GAZI.

1) *Cultures principales:*

Hévéas en rendement	549 Ha.
Hévéas non en rendement	52 »
Palmiers à huile en rendement	32 »
	633 Ha.

2) *Cultures intercalaires:*

Cacaoyers en rapport	253 Ha.
Cacaoyers non en rapport	39 »
	292 Ha.

3) *Divers:*

Pâturages	10 Ha.
Extensions en cours	22 »
Cultures expérimentales	10 »
	42 Ha.

C. LULA.

1) *Cultures principales:*

Caféiers en rendement	210 Ha.

2) *Divers:*

Jachère	17 Ha.
Cultures expérimentales	3 »
Pâturages	20 »
	40 Ha.

D. YANGAMBI:

1) *Cultures principales:*

Hévéas en rendement	410 Ha.
Hévéas non en rendement	8 »
Palmiers à huile en rendement	120 »
Palmiers à huile non en rendement	102 »
	640 Ha.

2) *Cultures intercalaires:*

Caféiers en rendement	168 Ha.
Caféiers non en rendement	60 »
	228 Ha.

3) *Divers:*

Pâturages	20 Ha.

PLANTATIONS NON EN RENDEMENT

Détail des investissements à l'hectare durant l'exercice 1935.

	M.O.I.	Petit matériel	Part des frais généraux	Total frais en fin d'année	Revient à l'hectare en fin d'année
Barumbu :					
60 Ha. palmiers 1930.					
Légumineuses	0.600				
Eclaircies	2.717	0.066	4.967	8.35	3,552.40
ESSAI DE RÉGÉNÉRATION N° 1.					
1 Ha. Elaeis					
Pépinières	7.—	1.—	11.—		
Sarclage	7.—	1.—	11.—		
Légumineuses	19.—	1.—	23.—	81.—	1.588.15
ESSAI DE RÉGÉNÉRATION N° 2.					
1 Ha. Elaeis					
Sarclage et dégagem.	8.—				
Pépinières	4.—	1.—	6.—		
Déblayage mimosa	46.—	1.—	84.—		
Piquetage	7.—	1.—	11.—		
Trouage	28.—	1.—	49.—		
Légumineuses	19.—	1.—	23.—	290.—	1,565.15
ESSAI DE RÉGÉNÉRATION N° 3.					
2 Ha. Elaeis.					
Pépinières	3.50	0.50	5.50		
Remplacement	4.50	0.50	7.—		
Sarclage	97.25	2.—	163.50		
Légumineuses	8.50	0.50	16.—	309.25	1,960.91
ESSAI DE RÉGÉNÉRATION N° 4.					
14 Ha. Elaeis.					
Pépinières	2.928	0.071	5.357		
Piquetage	3.072	0.071	5.572		
Trouage	23.143	0.500	42.357		
Sarclage	58.464	1.143	92.429		
Légumineuses	15.—	0.357	27.286	277.75	1,522.75
ESSAI DE RÉGÉNÉRATION N° 5.					
10.8 Ha. Elaeis 1935.					
Valeur restante par Ha. abattu				811.617	
Pépinières	5.833	0.186	10.648		
Abatage	55.833	1.296	102.314		
Débitage	72.685	1.666	133.518		
Piquetage	9.166	0.186	16.574		
Sarclage	105.556	2.407	193.796		
Légumineuses	17.870	16.532	32.685		
Houage	25.556	0.555	46.851	851.713	1,663.33
ESSAI DE RÉGÉNÉRATION N° 5.					
7.6 Ha. Elaeis 1936.					
Valeur restante par Ha. abattu				811.617	
Pépinières	7.106	0.132	12.894		
Abatage	55.263	1.189	101.316		
Débitage	72.632	1.578	133.289		
Piquetage	8.947	0.132	16.316		
Sarclage	103.157	2.368	189.210		
Légumineuses	21.446	26.841	39.210		
Houage	39.736	0.922	72.763	906.447	1,718.064

	M.O.I.	Petit matériel	Part des frais généraux	Total frais en fin d'année	Revient à l'hectare en fin d'année
Barumbu (suite) :					
ESSAI DE RÉGÉNÉRATION N° 5.					
9 Ha. Elaeis 1937.					
Valeur restante par Ha. abattu				811.617	
Pépinières	3.888	0.111	6.777		
Abatage	55,888	1,222	102.555		
Débitage	72.777	1.666	133.444		
Piquetage	9.444	0,222	17.333		
Sarclage	101.777	2.333	186.555		
Légumineuses	41.—	93.528	75.223	905.743	1.717.36
ESSAI DE RÉGÉNÉRATION N° 5.					
10.1 Ha. Elaeis 1938.					
Valeur restante par Ha. abattu				811.617	
Pépinières	3.465	0.099	6.039		
Abatage	62.970	1.386	115.544		
Débitage	75.544	1.683	138.713		
Piquetage	8.912	0.198	16.337		
Sarclage	96,633	2.178	177.425		
Légumineuses	24.752	130.222	45.545		
Houage	9.604	0.198	17.426	934.873	1.746.49
ESSAI DE RÉGÉNÉRATION N° 5.					
9.5 Ha. Elaeis 1939.					
Valeur restante par Ha. abattu				811.617	
Pépinières	3.684	0.105	6.422		
Abatage	55,789	1,263	102.421		
Débitage	72.842	1.579	133.789		
Piquetage	9.368	0.210	17.053		
Sarclage	88,736	2.000	162.737		
Légumineuses	38.316	30.605	70.317	797.236	1,608.853
Gazi :					
32 Ha. Hévéa 1928.					
Eclaircies	12.59	0.44	17.82	30.85	4.639.67
40 Ha. Hévéas 1930, greffés.					
Pépinières	350.925	4.425	184.625		
Piquetage	4.400	0.150	6.175		
Plantage	4,000	0.125	5.650		
Sarclage	589.600	20.005	834,775		
Légumineuses	19.475	75,958	27.525		
Greffe	84,725	78,157	119,950		
Taille	19.575	0.675	27.750	2,458.645	
Transports				66.437	7.545.49
10 Ha. Cacaoyers 1931.					
Houage	137.30	4.70	194.40	336.40	2,432.96
4 Ha. Hévéas. — Essai remplacement:					
Abatage	275.75	9.25	390.25		
Sarclage	85.75	3.—	121.—	885.—	2,240.50

	M.O.I.	Petit matériel	Part des frais généraux	Total frais en fin d'année	Revient à l'hectare en fin d'année
Lula :					
6.06 Ha. jachère.					
Entretien	459.40	33.17	897.86	1,390.43	
Graines légumineuses.				202.14	
Engrais chimique				81.55	2,147.71
Yangambi :					
48 Ha. Elaeis 1930.					
Remplacement	4.166	0.125	3.937		
Routes et chemins	6.610	0.218	6,218		
Sarclage	67.417	2.124	63.437		
Eclaircies	5.458	0.166	5.124	165.—	2,872.96
58 Ha. Elaeis 1931.					
Remplacement	1.12				
Sarclage	132.60	4.19	124.74		
Légumineuses	11.10	0.35	10.47	284.57	1,850.84
12 Ha. Caféiers 1932.					
Labour	35.75	1.17	33.58		
Divers	1.91	0.08	1.84	74.33	1,255.87
4 Ha. Hévéas 1926 recépés 1932.					
Sarclage	107.25	3.25	100.75	211.25	4,102.50
4 Ha. Hévéas 1913 recépés 1933.					
Légumineuses	46.50	1.50	43.50	91.50	298.75
4 Ha. Hévéas 1913 recépés 1935.					
Valeur restante: 1 Ha. abattu				467.25	
Abatage	58.50	1.75	55.—	115.25	582.50

JOURNEES DE TRAVAIL POUR UNE TONNE DE CHACUN DES PRODUITS

A. BARUMBU.

Huile de palme:

Entretien	29.8
Récolte	85.0
Préparation et expédition	19.3
	134.1

Palmistes:

Préparation	14.6

Cacao:

Entretien, récolte et préparation	134.0

B. GAZI.

Caoutchouc:

Entretien	255.1
Récolte	274.9
Préparation, emballage et expédition	56.5
	586.5

Cacao:

Entretien	88.6
Récolte	39.0
Préparation, emballage et expédition	24.9
	152.5

C. LULA.

Café:

Entretien	187.0
Récolte	277.5
Préparation, emballage et expédition	262 0
	726.5

D. YANGAMBI.

Caoutchouc:

Entretien	172.0
Récolte	190.4
Préparation, emballage et expédition	45.3
	407.7

Huile:

Entretien	58.5
Récolte	59.8
Préparation, emballage et expédition	20.2
	138.5

Café:

Entretien	159.0
Récolte	461.0
Préparation, emballage et expédition	266.0
	886.0

PRIX DE REVIENT D'UNE JOURNEE DE TRAVAIL.

	Barumbu	Gazi	Lula	Yangambi
a) *Main-d'œuvre indigène:*				
Salaires	1.612	1.291	1.373	1.340
Rations		0.938	0.774	0.903
Habillement et couchage.	0.069	0.073	0,055	0.077
Frais sanitaires	0.102	0.080	0.120	0.093
Recrut., rapatr. et primes.	0.024	0.062	0.080	0.114
Amortissements sur camp	0.467	0.248	0.423	0.341
Totaux...	2,274	2.692	2.825	2.868
b) *Personnel européen*	1.602	1.598	2.611	1.020
c) *Frais généraux*	1.174	1.212	1.187	0.864
Totaux généraux...	5.050	5.502	6.623	4.752

PRIX DE REVIENT DES PRODUITS

A Barumbu (en fr. par kg.).

	Huile	Palmistes	Cacao
a) *Main-d'œuvre indigène:*			
Entretien	0.0331	0.0324	0.2560
Récolte	0.1006	0.0983	0.0904
Usinage	0.0345	0,0269	0.0225
Emballage et expédition	0.0004	0.0004	0.0065
Divers	0.0002	—	—
Totaux...	0.1688	0.1580	0.3754
b) *Fournitures:*			
Entretien	0.0013	0.0012	0.0047
Récolte	0.0022	0.0025	0.0023
Usinage	0.0404	0.0083	—
Emballage et expédition	0.0090	0.0004	0.1115
Divers	—	—	—
Totaux...	0.0529	0.0124	0.1185
Totaux *a)* et *b)*...	0.2217	0.1704	0.4939
c) *Quote-parts:*			
Frais généraux	0.2833	0.2867	0.5764
Amortissements	0.2744	0.2777	0.3427
Totaux généraux...	0.7794	0.7348	1.4130

A Gazi (en fr. par kg.).

	Caoutchouc	Cacao
a) *Main-d'œuvre indigène:*		
Entretien	0.602	0.310
Récolte	0.663	0.137
Usinage	0.076	0.081
Emballage et expédition	0.030	0.016
Divers	0.022	0.012
Totaux...	1.393	0.556
b) *Fournitures:*		
Entretien	0.020	0.011
Récolte	0.151	0.005
Usinage	0.229	0.123
Emballage et expédition	0.208	0.214
Divers	0.017	0.010
Totaux...	0.625	0.363
Totaux *a)* et *b)*...	2.018	0.119
c) *Quote-parts:*		
Frais généraux	1.947	0.758
Amortissements	1.862	0.969
Totaux généraux...	5.827	2.646

A Lula (en fr. par kg.).

	Café
a) *Main-d'œuvre indigène:*	
Entretien	0.416
Récolte	0.412
Usinage	0.479
Emballage et expédition	0.068
Divers	0.015
Total...	1.390
b) *Fournitures:*	
Entretien	0.030
Récolte	0.006
Usinage	0.320
Emballage et expédition	0.091
Divers	0.001
Total...	0.448
c) *Transport par éléphants*	0.070
Total *a*), *b*) et *c*)...	1.908
d) *Quote-parts:*	
Frais généraux	1.560
Amortissements	0.983
Total général...	4.451

A Yangambi (en fr. par kg.).

	Caoutchouc	Café	Huile
a) *Main-d'œuvre indigène:*			
Entretien	0.426	0.376	0.144
Récolte	0.523	1.091	0.143
Usinage	0.154	0.652	0.046
Emballage et expédition...	0.020	0.015	—
Divers	0.016	—	0.001
Totaux...	1.139	2.134	0.334
b) *Fournitures:*			
Entretien	0.013	0.012	0 008
Récolte	0.024	0.034	0.006
Usinage	0.158	0.104	0.036
Emballage et expédition...	0.195	0.103	0 016
Divers	0.001	—	0.004
Totaux...	0.391	0.253	0.070
Totaux *a*) et *b*)...	1.530	2.387	0.404
c) *Quote-parts:*			
Frais généraux	1.072	1.975	0.314
Amortissements	0.786	2.162	0.335
Totaux généraux...	3.388	6.524	1.053

APERÇU GENERAL DES POSTES DE L'ACTIF IMMOBILISE

BARUMBU

	Valeur au 1-1-1935	Transferts	Investissements	Amortissements	Valeur au 31-12-1935
Plantat. en rapp.	708,865.—	+ 174,998.45	—	49,957.45	833.906.—
Plantat. non en rapp.	236,159.02	— 174,998.45	46,634.25	—	107.794 82
Bâtiments.	568,043.—	—	3,072.44	89,713.44	481 402.—
Mobilier	5,684.—	— 600.—	—	1,449.—	3 635.—
Machines	552,400.—	—	—	97,350.—	445,050.—
Matériel en usage ...	963.—	—	5,066.67	3,496.67	2,533.—
Moyens de transport.	—	—	5,248.55	1,312.55	3,936.—

GAZI

Plantat. en rapp.	1,190,523.—	+ 148,469.60	—	90,717.60	1,248,275.—
Plantat. non en rapp.	585,031.47	— 148,469.60	169,723.17	37,539.90	568 745.14
Bâtiments	399,659.64	—	77,300.22	52,987.07	423,972.79
Mobilier	9,020.—	—	490.—	3,110.—	6 400.—
Machines	184,334.—	—	—	39,100.—	145.234.—
Matériel en usage	4,523.—	—	7,862.60	8,454.60	3,931.—
Moyens de transport.	—	—	12,269.—	1,308.—	10 961.—

LULA

Plantat. en rapp.	448,153.—	+ 92,273.77	—	71,337.77	469 089.—
Plantat. non en rapp.	95.143.77	— 92,273.77	10,145.21	—	13,015.21
Bâtiments	232,967.83	—	148,059.27	44,365.54	336.661 56
Mobillier	3,940.—	— 600.—	2,459.73	1,527.73	4,272.—
Machines	228,622.67	—	44,273.36	40,576.67	232 319.36
Matériel en usage	3,590.—	—	15,288.57	11,234.57	7 644.—
Moyens de transport.	—	—	28,864.93	7,054.93	21,810.—

YANGAMBI

Plantat. en rapp.	955,160.—	+ 38,546.64	—	90,336.64	903 370.—
Plantat. non en rapp.	276,743.26	— 38.546.64	31,945.62	—	270,142.24
Bâtiments	500,489.—	—	31,875.41	99,298.21	433,066.20
Mobilier	10,827.—	—	—	2,866.—	7.961.—
Machines	323,399.35	—	24 865.95	80,851.35	267 413.95
Matériel en usage ...	5,798.—	—	10,481.13	11,039.13	5,240.—
Moyens de transport.	27,832.07	—	73,140.20	38,899 27	62 075 —

TAUX DES AMORTISSEMENTS.

Plantations:

Palmiers à huile	25 ans	après 5 ans	de croissance.
Hévéas	25 ans	» 6 ans	»
Caféiers monoculture	15 ans	» 3 ans	»
Caféiers intercalaires	4 ans	» 3 ans	»
Cacaoyers intercalaires	10 ans	» 4 ans	»

Bâtiments: taux variables — périodes de 2 à 20 années, suivant nature et destination des constructions.

Mobilier: 10 ans.

Machines: taux variables — périodes de 3 à 10 années, suivant nature et destination des machines.

Matériel et outillage: 2 ans (certain matériel est amorti dès qu'il est mis en usage).

Moyens de transport: taux variables: 2 à 5 ans.

Note sur l'hibernation du ver rose au Congo Belge

(*Pectinophora gossypiella* SAUND.)

par H.-J. BREDO,
Entomologiste de la Colonie.

I. — Note préliminaire.

Dans une précédente étude concernant l'efficacité des appareils de désinfection actuellement en usage au Congo Belge (1), appareils destinés à lutter contre le ver rose des capsules, nous avions fait certaines réserves au sujet de l'hibernation des chenilles dans les graines après l'égrenage. Nous disions notamment que le problème était vraisemblablement le même que celui qui se pose au Tanganyika Territory où aucune forme hibernante du ver rose n'a été trouvée jusqu'à ce jour. Si, pourtant, nous n'avions pas voulu admettre à priori la suppression de la désinfection des graines de coton, la raison en était que nous jugions cette mesure, préconisée par certains, non basée sur des observations suffisantes. Nos connaissances au sujet de la biologie du ver rose au Congo Belge sont, en effet, très fragmentaires. La présence de ce redoutable parasite n'y est décelée que depuis quelques années seulement (1927). Dans les Uélés, l'introduction du ver rose date de cinq années à peine et, dans l'Ubangi, nous avons déterminé sa présence, d'après des échantillons qui nous furent communiqués par le Directeur de la propagande cotonnière en février 1934. C'est aussi assez récemment (novembre 1933) que nous avons déterminé la présence du ver rose à Bangassou (A. E. F.).

Ceux qui préconisaient la suppression de la désinfection des graines en se basant sur le fait que les appareils en usage seraient inopérants, ne trouvaient somme toute pas un remède au mal. Nous sommes d'ailleurs persuadé qu'il serait facile de donner toute garantie concernant la désinfection entomologique des graines en utilisant rationnellement ces appareils.

Le seul fait qui nous autoriserait à supprimer la désinfection des graines destinées au semis serait l'absence dans les graines de coton

de chenille de *Pectoniphora gossypiella,* ainsi que de tout autre insecte susceptible de causer des dégâts aux cotonniers ou aux graines au moment du semis.

Qu'entend-on par « Formes hibernantes » (Resting larvae) et « graines doubles » (double seed) ?

Dans les pays froids et tempérés, la plupart des insectes cessent de mener une vie active pendant les mois froids de l'année. Ils subsistent à l'état de vie latente sous une forme qui varie suivant les espèces, soit à l'état embryonnaire, soit à l'état de larve, de nymphe ou d'imago (2). D'après Warneburg, chez les grandes espèces de papillons, 3.4 p. c. passeraient l'hiver à l'état d'œuf, 66.9 p. c. à l'état de chenille, 28.2 p. c. à l'état de chrysalide et 1.5 p. c. à l'état d'imago. Tous les Zygenides hiverneraient à l'état de chenille, la plupart des Sphingides à l'état de chrysalide. Les papillons diurnes hivernent à raison de 9 p. c. sous la forme d'œuf, 34 p. c. sous la forme de chenille, 28 p. c. sous la forme de chysalide et 9 p. c. sous la forme de papillon. Tous ces chiffres se rapportent à la biologie des insectes européens. Nos connaissances concernant l'hibernation des insectes africains sont peu étendues, exception faite de quelques espèces phytophages.

Dans une même famille, on trouve des espèces très voisines dont la biologie ne diffère guère, mais qui hivernent à des états très différents.

D'autre part, pour une même espèce, la biologie peut être très différente, suivant le pays envisagé. Tel est le cas du ver rose comme nous le verrons plus loin.

II. — **Le problème de l'hibernation du ver rose en Egypte.**

Dans son remarquable ouvrage sur le ver rose, Willcoks (3) ne craint pas d'affirmer qu'un des points les plus intéressants et des plus importants au point de vue de la pratique en ce qui concerne la biologie de ce parasite est la propriété qu'ont certaines larves de passer une période de repos de longueur variable. On appelle « Resting period » ou « Resting Stage » cette période de repos et les larves qui passent par un semblable stade portent le nom de « Resting larvae ». Ce stade correspond au stade « d'hibernation » et nous appellerons « larves hibernantes » celles qui subissent cet arrêt dans leur métamorphose.

Il semble que le stade de repos dans la biologie du ver rose ait pour but d'assurer la continuité de l'espèce par un passage dans un état favorable par lui-même, pendant la période critique, lorsque leur multiplication n'est plus possible pour des causes d'habitat naturel ou des causes météorologiques. D'après l'auteur précité, il semblerait que ces chenilles commencent l'hibernation lorsque la tempéra-

ture est encore élevée et lorsqu'elles trouvent une nourriture abondante. Elles restent au stade d'hibernation de 6 mois à 2 ans. Après cette période, elles chrysalident et donnent ensuite le papillon qui clôture le cycle évolutif de l'insecte.

Cette hibernation serait une défense de l'insecte lorsqu'il est exposé au froid. Il en résulte un arrêt dans la multiplication par absence de plantes nourricières. L'hibernation dans les pays chauds est, au point de vue entomologique, une période d'arrêt forcé pour l'insecte pendant certains mois de l'année, par suite d'une déficience d'humidité dans le sol résultant d'une sécheresse prolongée, absence de nourriture, etc.

Les expériences de Hussain (4) entreprises à Punjab ont démontré que des vers roses placés dans un incubateur à 15° C. hivernent et ne se chrysalident pas à cette température. A 20° C., on observe quelques éclosions, et à 25° C. celles-ci sont plus nombreuses. A 30° C., les éclosions ont lieu normalement.

L'hibernation des insectes se faisant sous l'influence de facteurs multiples, parmi lesquels les conditions météorologiques pourraient jouer un rôle prépondérant, nous croyons utile de donner ci-dessous les relevés de température et d'humidité obtenus à Bambesa. Ne possédant pas d'autres renseignements, nous donnons dans ce tableau la température du sol à 25 cm. de profondeur. Il serait toutefois utile de connaître cette température à l'endroit où se ferait éventuellement l'hibernation des chenilles, c'est-à-dire à 4 ou 5 cm. sous le sol. La température prise à la surface du sol fournirait également des renseignements précieux. C'est le motif pour lequel la Station météorologique de Bambesa prendra dorénavant ces températures afin de combler cette lacune.

Mois de l'année	Température en C°		Humidité relative Psychromètre à 12 heures		Température du sol à 25 cm. de profondeur	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Minimum (8 h.)	Maximum (17 h.)
Janvier 1934:						
du 1 au 7...	32.0	15.0	79	51	25.5	31.8
» 8 au 15...	32.0	14.5	67	47	25.2	30.0
» 16 au 23...	33.0	11.0	63	13	26.6	30.5
» 24 au 31...	35.0	10.5	54	15	27.1	32.7
Février 1934:						
du 1 au 7...	34.5	13.5	73	20	26.8	32.2
» 8 au 15...	34.5	12.0	60	18	27.0	32.4
» 16 au 23...	35.0	13.5	54	16	29.0	33 6
» 24 au 28...	36.0	8.5	26	16	28.6	33 0
Mars 1934:						
du 1 au 7...	36.5	14.5	71	27	25.5	33.9
» 8 au 15...	33.0	14.0	58	37	25.5	32.0
» 16 au 23...	35.5	16.0	70	39	25.9	34.5
» 24 au 31...	32.0	16.6	71	54	26.4	31.4
Avril 1934:						
du 1 au 7...	30.5	16.0	77	59	25.5	28.4
» 8 au 15...	34.5	15.0	89	46	25.0	30.7
» 16 au 23...	32.5	16.0	69	52	25.5	29.5
» 24 au 30...	32.0	16.5	74	48	25.8	29.3

Mois de l'année	Température en C° Maximum	Minimum	Humidité relative Psychromètre à 12 heures Maximum	Minimum	Température du sol à 25 cm. de profondeur Minimum (8 h.)	Maximum (17 h.)
Mai 1934:						
du 1 au 7...	33.5	17.5	70	51	27.2	32.1
» 8 au 15...	34.0	17.5	75	47	27.1	33.3
» 16 au 23...	32.0	17.0	76	54	25.9	32.9
» 24 au 31...	32.5	16.5	83	50	26.7	30.1
Juin 1934:						
du 1 au 7...	32.0	16.5	79	58	26.5	30.9
» 8 au 15...	32.5	16.5	82	55	25.2	29.3
» 16 au 23...	30.5	16.0	88	56	25.0	28.3
» 24 au 30...	31.5	16.0	92	61	24.7	27.7
Juillet 1934:						
du 1 au 7...	31.0	16.0	80	54	24.4	29.5 (midi)
» 8 au 15...	31.0	16.0	96	55	23.4	28.9
» 16 au 23...	31.0	16.0	91	57	23.9	27.5
» 24 au 31...	31.5	16.5	93	54	26.8	29.8
Août 1933:						
du 1 au 7...	32.0	18.5	86	59	24.7	30.0
» 8 au 15...	31.0	14.3	86	59	23.5	37.1
» 16 au 23...	30.7	16.0	84	54	23.3	27.5
» 24 au 31...	29.8	14.0	76	61	24.0	29.0
Septembre 1933:						
du 1 au 7...	31.2	15.1	92	54	24.8	29.0
» 8 au 15...	30.0	16.4	76	58	24.8	29.5
» 16 au 23...	34.0	17.5	93	63	25.6	30.8
» 24 au 30...	32.3	17.5	76	52	24.8	29.1
Octobre 1933:						
du 1 au 7...	33.0	17.5	86	45	24.9	28.6
» 8 au 15...	34.0	18.0	73	55	26.2	29.3
» 16 au 23...	33.0	16.5	96	53	25.0	28.6
» 24 au 31...	32.0	16.0	91	47	24.3	28.9
Novembre 1933:						
du 1 au 7...	33.0	16.0	71	47	26.6	30.3
» 8 au 15...	33.5	18.0	94	55	26.0	30.0
» 16 au 23...	34.0	18.0	82	52	24.0	28.4
» 24 au 30...	33.5	18.0	72	49	26.0	29.4
Décembre 1933:						
du 1 au 7...	31.5	18.5	86	69	25.5	28.8
» 8 au 15...	32.5	17.5	83	57	24.9	28.3
» 16 au 23...	33.0	16.5	81	57	25.2	28.9
» 24 au 31...	32.5	12.5	76	38	24.9	30.0

La période froide de l'année est comprise entre la 3e semaine de janvier et la 2e semaine de mars (température oscillant entre 8.5 et 14). Pendant cette période, les températures maxima sont très élevées (de 33 à 36.5° C.). L'humidité relative approche de son minimum en janvier et février (13 et 16 p. c.), mais les maxima restent assez élevés (environ 50°, excepté à la fin février). La température du sol à 25 cm. de profondeur indique pour cette période un minimum de 25.5 et un maximum de 33.9° C. Cette période de l'année (fin janvier et février) est celle qui correspond à la fin de la récolte du coton et serait donc l'époque de l'hibernation du ver rose. Or, il résulte des observations ci-dessus que cette période, pendant laquelle le ver rose

pourrait hiberner, est fort courte. Seule, la dernière semaine du mois de février est froide et sèche. Nous pensons que cette période est non seulement trop courte, mais que les maxima restent trop élevés pour provoquer l'hibernation, en supposant que ce soient les facteurs température et humidité qui provoquent cette hibernation. Si, en Egypte, l'absence de plantes nourricières et de plantes-hôtes peut expliquer l'hibernation, il n'en est pas de même au Congo où, pendant toute la période comprise entre deux campagnes cotonnières successives, on trouve quantité de malvacées et de plantes susceptibles de nourrir le ver rose (*Hibiscus* spp., cotonniers non arrachés, etc.). C'est, en effet, dans les capsules de l'*Hibiscus esculentus* que nous avons trouvé des chenilles de ver rose à Yakoma (Ubangi).

Nous avons également trouvé deux vers roses dans les capsules d'un cotonnier poussant à l'état sauvage près d'une case indigène à Faradje en décembre 1933 (Ituri-Kibali).

Il serait évidemment du plus haut intérêt de pouvoir comparer les relevés météorologiques du Congo Belge à ceux des autres pays où l'on trouve des formes hibernantes du ver rose (Egypte) et à ceux où le ver rose n'hiberne pas. Des relevés se rapportant à l'écologie du pays pendant cette période fourniront également des renseignements très utiles. Par la comparaison de ces observations faites dans les pays envahis par le ver rose, on parviendra sans doute à expliquer les raisons essentielles de l'hibernation de cet insecte.

L'hibernation peut se faire à des stades différents et pendant une durée variable. Les papillons passent généralement la période chaude de l'année au stade de chenille. En Egypte, on connaît différents insectes qui hibernent, notamment: *Hypera variabilis* et *Sitones lineata*, deux coléoptères qui passent l'été au stade adulte à l'état d'hibernation (5). Un hyménoptère, *Cephus tabidus*, passe un ou deux étés à l'état larvaire et aucune nourriture n'est prise par ces larves pendant cette longue période de repos. La chenille du ver gris (*Agrotis ypsilon* et *Agrotis nili*) passe l'été à l'état larvaire (après avoir atteint sa taille définitive) au stade d'hibernation.

Le ver rose passe par un stade d'hibernation lorsque la nourriture vient à lui manquer, ce qui est le cas en Egypte quand le coton est récolté.

De plus, la sécheresse pourrait jouer un rôle actif dans cette hibernation. Le passage d'un milieu très sec dans un milieu très humide et ce à une température élevée, pourrait provoquer une hibernation. L'hibernation de certaines de ces chenilles pendant une période de deux années est sans doute due à cette cause. Cet état garantit la conservation de l'espèce dans le cas où la saison sèche se prolongerait anormalement dans les régions envahies par le ver rose. Si pour cette cause les plantes nourricières de l'insecte ont subi un retard dans leur croissance, l'hibernation est une défense naturelle, et les

éclosions qui auront lieu au moment des pluies favoriseront la reproduction de l'espèce.

Une question se pose, à savoir pour quelles raisons des larves mises dans des conditions semblables hibernent pendant des durées variables, notamment pendant 6 mois, 9 mois et deux années. Suivant Willcocks, la raison en serait que les larves posséderaient des caractères différents par rapport à la transformation en chrysalide et qui correspondraient à un emmagasinement de température suivant le degré de sécheresse ou d'humidité de l'atmosphère.

En Egypte, l'hibernation du ver rose à lieu dans les graines de coton ou dans les capsules. Si l'on y a enregistré un cas d'hibernation d'une durée de 2 ans, au Soudan où les vers roses hibernent également, on constate que celle-ci n'excède pas 6 mois et on ne connaît qu'un seul cas d'une durée de 20 mois (6).

Fig. 103.
Graines doubles d'Egypte (Caire).

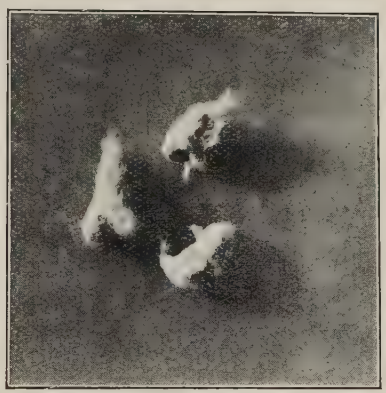


Fig. 104.
Pseudo graines doubles des Uélés.

Au début de la récolte, on trouve quelques chenilles hibernantes. A la fin de celle-ci, le nombre de ces chenilles augmente au fur et à mesure qu'on avance dans la saison cotonnière (7).

L'hibernation a lieu sous la forme de chenilles, à ce stade l'insecte étant le mieux défendu contre la chaleur et la sécheresse.

Les œufs du ver rose ont, en effet, un chorion très mince et il est évident que, dans ce cas, ils ne peuvent résister à des températures élevées et sèches pendant une longue durée. De plus, ces œufs ne sont pas fixés solidement au support sur lequel ils sont pondus et se détachent facilement des feuilles, tiges, etc. Ils seront, dans ce cas, emportés par le vent et auront de grandes chances de choir dans un milieu qui ne convient pas à leur incubation. Il en est de même en ce qui concerne la chrysalide. Il est un fait connu que les chrysalides des papillons ne supportent pas la sécheresse pendant une durée un tant soit peu longue. De plus, la chrysalide du ver rose n'étant pas

mobile, dans les régions où il pleut pendant une période bien déterminée (Egypte), ces chrysalides seront emportées par l'eau dans les crevasses du sol, noyées et enterrées, du moins pour ce qui concerne les chrysalides restées dans les capsules à la surface du sol (3).

Dans ce cas, l'éclosion du papillon ne pourra avoir lieu.

Le papillon lui-même du ver rose est une petite mite très délicate qui ne peut passer une longue période de chaleur et de sécheresse à ce stade. Il sera d'ailleurs rapidement attaqué par différents parasites, étant incapable de se construire un abri susceptible de le défendre contre ces derniers et contre des températures élevées.

Par contre, la chenille qui est le stade sous lequel il hiverne, a atteint son complet développement au moment de l'hibernation et n'a plus besoin de nourriture pour continuer sa métamorphose. Se tissant un cocon dans la graine de coton, et dans certains cas, oblitérant l'ouverture d'entrée au moyen d'une graine voisine (dans le cas des graines doubles) elle est admirablement abritée contre ses ennemis naturels et est isolée du milieu adjacent qui peut, de ce fait, être porté à une température très élevée.

La chenille hibernera donc, soit à l'intérieur de la graine dans laquelle elle a atteint son complet développement (graine simple) ou entre deux graines partiellement vidées et cousues ensemble par la chenille (graine double). Suivant Johnston (8), le nombre de graines simples (single seed) serait beaucoup plus élevé que le nombre de graines doubles (double seed). Il donne pour le Soudan les chiffres suivants: 49 jours après la mise en cage des capsules parasitées, il ne trouve aucune chrysalide; six larves hibernaient dans les fibres accumulées dans les coins de la cage, 16 chenilles hibernaient dans des graines simples et 3 chenilles dans des graines doubles. Willcocks donne les chiffres suivants: sur 62,263 graines examinées il trouve 378 graines doubles et 18,151 graines simples attaquées, 270 vers roses furent trouvés à l'état hibernant dans des graines doubles et 2,259 dans des graines simples, ce qui nous donne:

Pourcentage de chenilles hibernantes dans: graines doubles, 10.6; graines simples, 89.4.

En Egypte, le pourcentage de capsules trouvées infestées par des formes hibernantes de vers roses fut en février-mars 1913 de 5 à plus de 20 p. c. A la ferme de Bahtim près du Caire, on trouva 65 p. c. des capsules parasitées. On comprend dès lors l'importance que les Services phytopathologiques d'Egypte attachent à la désinfection des graines. Comme on trouve un nombre moins élevé de formes hibernantes dans les graines de la première récolte, on réserve uniquement celles-ci aux semis de l'année suivante. Elle sont désinfectées au préalable dans des appareils à air chaud dont nous avons étudié antérieurement le fonctionnement (1).

III. — Le problème de l'hibernation du ver rose au Soudan, au Tanganyika Territory, dans l'Uganda et en Somalie italienne.

Au Soudan Anglo-Egptien, le pourcentage de vers roses trouvés dans les capsules de coton était en 1927-28 : 1.2 p. c. le 4-12-27 ; 12.5 p. c. deux mois plus tard, et, 55.5 p. c. le 31-3-28.

L'examen des graines à la date du 25-6-28 donnait : 5 kg. de graines ; 10 chenilles vivantes et 30 chenilles mortes.

L'examen des graines contenues dans les capsules sèches récoltées au pied des cotonniers le 27-6-28 donnait le résultat suivant (3) : poids des graines examinées, 6.5 kg. ; graines doubles, 8 ; graines simples, 69.

Examen des graines récoltées dans les crevasses du sol : poids des graines, 1.5 kg. ; graines doubles, 4 ; graines simples, 13.

Il est à remarquer que toutes ces chenilles étaient mortes, par suite de l'exposition des graines au soleil. Au Soudan, on désinfecte d'ailleurs les graines en les exposant deux heures au soleil, où l'on enregistre une température de 62°C. Or, à cette température toutes les formes hibernantes de vers roses sont détruites.

Au Tanganyika Territory, où l'on ne trouve pas de formes hibernantes du ver rose, le problème de la désinfection des graines de coton en vue de lutter contre ce parasite, ne se pose pas (9). L'étude de l'hibernation du ver rose dans le sol ou dans d'autres plantes n'a pas été faite dans ce pays.

Dans l'Uganda non plus, on n'a pas trouvé de formes hibernantes du ver rose.

En Somalie italienne, Chiaromonte signale (10) que le ver rose ne demeure pas dans les graines pour passer la saison morte (saison pendant laquelle il n'y a plus de cotonniers dans les champs). Il a eu l'occasion de faire des coupes dans plusieurs milliers de graines provenant de diverses plantations et à des époques différentes (30 novembre 1925, 27 avril et 26 juillet 1926) et n'a pas une seule fois trouvé une larve de *Pectinophora* dans les graines de coton égrené. Sa conclusion est qu'en Somalie le ver rose n'hiberne pas (du moins pas dans les graines de coton) et que la désinfection des graines y est non seulement dangereuse, mais inutile comme moyen de lutte contre le ver rose.

IV. — Le problème de l'hibernation du ver rose au Congo belge.

Lorsqu'on découvrit le ver rose dans le District des Uélés, on signala aussitôt l'importance qu'il y avait de rechercher les graines doubles, dans le but de déterminer la présence éventuelle des formes hibernantes.

Graines provenant de la seconde récolte.

DISTRICT DE L'UBANGI. — TABLEAU I.

(Février 1934)

Date de l'examen des graines	Origine	Poids de graines	Nombre de gr. doubles	Nombre de chenilles	Nombre de chrysalides	Contenu des gr. doubles	Détermination des chenilles et chrysalides	Remarques
1-5-34	Yakoma	5	10	2	0	0	2 vers roses.	non hibernants.
4-5-34	Singa: achat de Djuka.	8	2	0	0	0		
5-5-34	Banzyville	5	28	0	0	0		
6-5-34	Singa: achat de Singa	5	0	0	0	0		
7-5-34	Pandu	5	16	0	0	0		
8-5-34	Pandu: achat de Sidi	6	16	0	0	0		
9-5-34	Abumombazy : achat de Bogba	5	6	1	1	0	1 chenille Ch. I. 1 chrysalide ver rose éclosion le 10-5-34.	
10-5-34	Bosobolo	5	13	1	0	0	1 ver rose chrys. le 10-5-34. Eclos. 21-5-34.	
11-5-34	Pandu	6	21	0	0	0		
12-5-34	Gemena	4	9	3	1	0	2 Ch. I — 1 chenille morte — 1 chrysalide Ch. I.	
13-5-34	Senge	3	1	1	0	0	1 Ch. I.	
14-5-34	Bosobolo : achat de Bubanda	5	4	0	0	0		
15-5-34	Bosobolo : achat de Bososama	5	14	0	0	0		
15-5-34	Magalo (Ekuta)	5	24	0	0	0		
1-5-34	Abumombazy : poste achat Bwatu	5	8	0	0	0		
2-5-34	Yembongo	2.5	3	0	0	0		
3-5-34	Abumombazy	5	17	0	0	0		
4-5-34	Singa: achat de Tawé	5	5	1	0	0		
			187	9	2		1 chenille Ch. 1 chenille morte.	

DISTRICT DES UELES. — TABLEAU II.

Date de l'examen des graines	Origine	Poids de graines	Nombre de gr. doubles	Nombre de chenilles	Nombre de chrysalides	Contenu des gr. doubles	Détermination des chenilles et chrysalides	Remarques
11 7 34	Parka	4	7	0	0	0	1 larve de Nitidulide.	
10-7-34	Boelli	2.2	4	0	0	0	1 larve de Nitidulide.	
10-7-34	Denge	5	2	0	0	0		
1-6-34	Monga	4.5	2	3	0	0	3 chenilles mortes.	
1-6-34	Biodi	2.5	3	0	0	0		
1-5-34	Dili	2.5	0	1	0	0	1 ver rose éclos le 7-5-34.	
1-5-34	Yakuluku	3.8	7	1	0	0	1 ver rose éclos le 7-5-34.	
	Doruma	3.5	3	1	0	0	Chenille morte en élevage.	
	Magalo	2.1	2	0	0	0		
	Zébuandra	5	1	0	0	0		
1-5-34	Agameto	3.5	0	1	0	0	Idem.	
1-5-34	Babonde	5	2	2	0	0	Chenilles mortes.	
Juin	Ibambi	5	0	0	0	0		
»	Mawa	4.5	7	0	0	0		
»	Kole	5	1	0	0	0		
»	Likandi	5	1	0	0	0		
»	Buta	5	2	0	0	0		
»	Bambesa	5	1	1	0	0	1 chenille Ch. 1.	
»	Dingila	10	8	0	0	0		
»	Dungu	3 4	4	0	0	0		
»	Bili	5	3	0	0	0		
»	Dakwa	5	2	0	0	0		
»	Ango	5	1	0	0	0		
»	Gwane	5	4	0	0	0		
			72	10				

DISTRICT DES UELÉS. — TABLEAU III.

Date de l'examen des graines	Origine	Poids de graines	Nombre de gr. doubles	Nombre de chenilles	Nombre de chrysalides	Contenu des gr. doubles	Détermination des chenilles et chrysalides	Remarques
1-6-34	Tapili	5	5	1	0	0		1 chenille indéterminée
1-6-34	Chagbo	5	2	0	0	0		mais pas un ver rose.
1-6-34	Malengoya	5	2	0	0	0		
1-6-34	Doromo	5	3	0	0	0		
1-6-34	Bwendi	5	4	0	0	0		
1-6-34	Zobia	5	3	4	0	0	3 Ch. I — 1 chenille morte.	
1-6-34	Amadi	5	20	1	0	0	1 ver rose.	non hibernant.
1-6-34	Gubeli	5	11	1	0	0	1 ver rose.	Id.
1-6-34	Mapolo	2.5	2	0	0	0		
1-6-34	Aketi	5	2	0	0	0		
10-6-34	Lebo	6	16	0	0	0		
4-7-34	Bomokandi C C C ...	3.3	0	0	0	0		
5-7-34	Bomokandi cotonepo.	5	3	0	0	0		
6-7-34	Bondo	5	7	2	1	0	2 chenillles X — 1 chrys. ver rose	(chenilles indéterminées
7-7-34	Elimba	5	3	0	0	0		non ver rose).
9-7-34	Viadana	5	3	3	0	0	3 chenilles X.	
10-7-24	Telly	5	10	0	0	0		
11-7-34	Rungu	5	4	0	0	0		
	Pekia	5	0	0	0	0		
	Poko	4	0	0	0	0		
	Abiengama	5	0	0	0	0		
	Bondoki	5	4	1	0	0	Chenille X	Chenille indéterminée.
	Telia (Belgika)	5	6	3	0	0	3 pyralides?	
	Okondongwe (Socobon)	5	1	0	0	0		
	Vongbwa	5	2	0	0	0		
			113	16	2			

Certaines personnes déclarèrent avoir trouvé des graines doubles, sans toutefois avoir déterminé la présence de formes hibernantes dans ces graines. Or, toute l'importance du problème résidait dans cette détermination, la présence de chenilles actives du ver rose au moment de l'égrenage n'impliquant pas la nécessité de désinfecter les graines. En effet, si celles-ci ne contiennent pas de formes hibernantes du parasite, les papillons vont éclore peu après l'égrenage et se joindront à ceux qui à cette époque pullulent dans les zones cotonnières.

Cette désinfection détruirait sans doute des chenilles (dans le cas où un grand nombre de chenilles seraient trouvées dans les graines) quoiqu'il ne soit pas prouvé que cette désinfection motiverait les frais élevés en appareils et main-d'œuvre, sans compter les risques de destruction du pouvoir germinatif des graines par une désinfection à une température trop élevée.

Afin de déterminer si au Congo Belge le ver rose hiberne dans les graines de coton, nous avons prié MM. les Directeurs des Sociétés cotonnières de nous envoyer un lot de cinq kilogrammes de graines provenant de chacune des usines cotonnières des Uélés et de l'Ubangi. Ces échantillons ne pouvaient pas être désinfectés et devaient provenir de l'égrenage de la deuxième récolte. (*) Nous avons, en effet, vu plus haut que c'est dans ces graines que nous avions le plus de chances de trouver les formes hibernantes du ver rose. Les tableaux I, II et III donnent le résultat de l'examen de ces graines.

L'examen des 325 kilogrammes de graines faisant l'objet des tableaux I, II et III, poids de graines correspondant à 3,877,000 graines (**), nous a donné 38 insectes se répartissant comme suit :

Chenilles et chrysalides de vers roses	9
» appartenant à d'autres espèces entomologiques.	20
» mortes	7
Larves de coléoptères	2
Graines agglomérées	372

L'examen de ces graines agglomérées (de deux à sept graines accolées) nous permet de conclure qu'*aucune chenille de ver rose ni aucun autre insecte n'a été trouvé dans ces graines*. C'est donc par erreur qu'on a cru pouvoir déclarer que des graines doubles avaient été découvertes parmi les graines de coton des Uélés. Nous pouvons donc conclure que le ver rose n'hiberne pas dans les graines de coton des zones cotonnières des Uélés et de l'Ubangi. Afin d'éviter la confusion des graines doubles vraies, c'est-à-dire contenant des

(*) Il nous est agréable d'adresser tous nos remerciements à MM. les Directeurs des Sociétés cotonnières Belgika, Cotonco, Cotonepo, N. A. H. V. et Socobom, qui nous ont aimablement envoyé les lots de graines destinés à la présente étude.

(**) On trouve en moyenne 10,192 graines par kilogramme de graines non délintées.

chenilles hibernantes du ver rose, avec celles trouvées dans les Uélés et l'Ubangi, nous appellerons ces graines des « *pseudo graines doubles* ».

Cet accolement des graines n'étant pas dû à des causes entomologiques connues, nous avons transmis un lot de ces graines à M. R.-L. Steyaert, mycologiste, qui, dans sa réponse, laisse supposer que l'accolement des graines serait dû à des causes soit mycologiques, soit cryptogamiques. Dans la gangue qui lie les graines entre elles, il a trouvé des agglomérats bactériens ainsi que des *Nematospora*. Or, la pourriture interne est parfois due à des causes bactériennes pendant la saison des pluies. (Internal Disease of Cotton Bolls in the West-Indie. — West Indien Bulletin, vol. XVI, n° 3, 1917), tandis que pendant la saison sèche elle serait due à la présence de cryptogames du genre *Nematospora*. La cause de la formation des pseudo-graines doubles reste donc à étudier.

Conclusions.

Il résulte de la présente étude qu'aucune forme hibernante du ver rose n'a été trouvée dans un total de près de quatre millions de graines examinées au laboratoire. De plus, les graines appelées par erreur » graines doubles » ne peuvent porter ce nom, du fait qu'aucune chenille de ver rose n'a été trouvée dans celles-ci. Il serait évidemment très utile de pouvoir comparer ces observations avec celles faites sur des lots de graines originaires d'autres zones cotonnières, notamment du Lomami, du Kivu et de l'Urundi, où les conditions climatiques sont différentes de celles des Uélés et de l'Ubangi.

Nous ne croyons pas être autorisé à tirer de cette étude des conclusions définitives, notamment en ce qui concerne la désinfection des graines. Le faible pourcentage de vers roses trouvé dans ces graines plaide favorablement en faveur de cette suppression. Toutefois, le ver rose n'ayant été importé dans les Uélés et l'Ubangi que depuis fort peu de temps, il n'est pas impossible que la biologie de cet insecte subisse des modifications profondes résultant de son adaptation à un milieu nouveau. Nous sommes toutefois tenté d'admettre que l'hibernation du ver rose ne se fera pas dans les graines de coton par suite des conditions climatiques favorables à sa multiplication permanente, l'insecte trouvant de plus une nourriture abondante pendant les périodes comprises entre deux campagnes cotonnières successives.

Si nous reportons sur la carte les zones de non-hibernation du ver rose, nous constatons que l'hibernation n'a pas lieu dans la région comprise entre le dixième degré de latitude nord et le dixième degré de latitude sud. Les conditions climatiques de cette zone sont très différentes de celles où a lieu l'hibernation du ver rose.

Il n'en reste pas moins vrai que si l'on supprime la désinfection des graines de coton pour ce qui concerne les maladies causées par les insectes, les laboratoires d'entomologie devront vérifier chaque année, et ce pendant plusieurs années consécutives, le comportement du ver rose dans des régions bien déterminées, spécialement dans celles où l'on enregistre des températures basses et une forte sécheresse à l'époque de la récolte du coton. Cette mesure mettra les zones cotonnières à l'abri d'une invasion massive de vers roses qui peuvent compromettre complètement la récolte d'une campagne cotonnière.

Bibliographie.

(1) H.-J. Bredo : *La lutte contre le ver rose par la désinfection des graines de coton au moyen des appareils à air chaud* (« Bulletin Agricole du Congo Belge », juin 1934, p. 250).

(2) L.-F. Henneguy : *Les insectes.* — 1904.

(3) F.-C. Willcocks : *The insect and related pests of Egypt.* — 1916.

(4) M.-A. Hussain : *Annual report of the entomologist to Government Punjab for the year ending 30th. June 1930.*

(5) F.-C. Willcocks : *Farm Enemis. Text book of Egyptian Agriculture.* — 1910.

(6) H.-H. King et W.-E. Giffard : *The control of Pink Bollworm.* — 1924.

(7) Lewis Gough : *The life History of* Gelechia gossypiella *from the time of the cotton harvest to the time of cotton sowing.* — 1916.

(8) H.-B. Johnston : *Pink Bollworm* (« Platyedra gossypiella Saunders ») *in the Gezira District of the Sudan in 1927 and 1928.* — 1929.

(9) R.-A. Wardle : *The problems of Applied Entomology.* — 1929.

(10) A. Chiaromonte : *Inutilité de la désinfection sur place par la chaleur des graines de coton produites en Somalie, comme moyen de lutte contre le* « Platyedra gossypiella Saund. ». — Revue « Coton et Culture cotonnière », 1933.

Etude chimique de deux graines de palmiers du Congo Belge

par le Dr L. ADRIAENS.
Chimiste au Laboratoire de Recherches Chimiques et Onialogiques du Congo Belge.

I. — **Borassus flabellifer** L. var. **aethiopicum** WARB.

Le *Borassus flabellifer* est une des plantes dont fait mention l'Ancien Testament.

Il était très en honneur jadis chez les Hindous. S'ils en utilisaient les feuilles pour les maladies du bétail, ils n'en connaissaient et appréciaient pas moins le suc de l'arbre. On affirme qu'un poème hindou, consacré au « Talipot », énumère les huit cents manières de se servir des diverses parties de cet arbre à la sève généreuse et saccharifère...

Le « Pen'tsao », grand traité de matière médicale chinois qui fut surtout composé de 1552 à 1578, mais dont les premiers feuillets remonteraient à plus de 2,760 ans avant l'ère chrétienne, cite le *Borassus* comme un fruit étranger fournissant le vin de palme.

Jusqu'au milieu du XVIe siècle, on utilisa dans les Indes, en guise de papier, quasi uniquement des feuilles de *Corypha umbraculifera*; au Bengal, on se servit plus spécialement des feuilles de *Borassus*. Dans certaines régions de l'Inde, cette espèce donne la gomme Palmyra...

Nous n'énumérerons pas plus en détail les emplois utilitaires du *Borassus* dont, depuis les temps les plus reculés où le poète hindou chanta le « Talipot », toutes les parties de la plante ont été et sont encore, de nos jours, mises à profit: le bois, à texture merveilleuse qui est des plus durs et des plus difficiles à travailler qui soient; les feuilles, qui servent aux vanniers indigènes; les pétioles et les jeunes tiges, matière première pour la fabrication des cordages; les bourgeons, qui donnent le chou palmiste; enfin, le vin de palme: le *Lontar* et le fruit sphérique, de la grosseur d'une tête d'enfant, que les Hin-

dous ne manquent jamais de récolter, mais qui n'entre que rarement dans l'alimentation de l'indigène du Congo Belge (1).

D'après K. Heyne (2), qui reprend beaucoup de renseignements utiles à G. E. Rumphius, certains autochtones des Colonies Néerlandaises, expriment le suc des fruits mûrs pour le mélanger avec de la farine de riz et en préparer de nombreux mets; dans d'autres contrées, la pulpe est transformée en marmelade.

Les jeunes graines, débarrassées de leur péricarpe, ont une chair très tendre; dans de vieilles graines, par contre, celle-ci est très dure.

En vue de la germination, les Makassars déposent les graines dans des fosses. Les racines charnues sont déterrées à la fin de la saison pluvieuse et mangées crues ou cuites: par leur forte teneur en matière amylacée, celles-ci ont une grande valeur nutritive. Les graines qui ne germent pas contiennent une substance délicieuse et tendre.

Au Congo belge, l'aire de distribution des *Borassus* est très vaste.

D'après Staner (3), « on le trouve dans le Bas-Congo, le long du fleuve, surtout dans la région de Kwamouth, au Lac Léopold II, au lac Tumba, dans l'Ubangi et l'Uele, au Kasai, au Maniema... »

Au Katanga, on le rencontre, selon Delevoy (4), « en peuplements importants dans la vallée du Lualaba, notamment à Ankoro, à Kongolo, à Luala, sur la Lukuga et la Kalemie. Il remonte par les grandes vallées secondaires jusqu'aux confins des plateaux, où on le rencontre par petits groupes ou par pieds isolés ».

« Il occupe les plaines et versants argileux à sablo-argileux, plutôt pauvres, mais il prospère encore sur les collines pierreuses du Tanganika et sur les alluvions. Ses peuplements sont de densité très variable et comportent de 10 à 400 pieds par hectare. »

Au Katanga, on le désigne « mohamma » et « mvuma », en Kiswahili, « kambila » en Kibemba, « mabidjibidji, nzula » en Kiluba.

Au point de vue chimique, les connaissances sur les *Borassus* sont très limitées.

La seule référence que nous ayons pu trouver, et encore ne se rapporte-t-elle qu'à une espèce voisine de celle que nous avons étudiée, est un article de G. Clot: *Sur la composition chimique de deux graines de palmiers de Madagascar* (5).

---

(1) On trouvera toutes les données utiles dans l'article que M. L. Pynaert consacra au palmiers utiles dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge,* II, n° 3, septembre 1911.

(2) K. Heyne, *De Nuttige Planten van Nederlandsch Indië. Buitenzorg.*

(3) *Bulletin du Cercle Botanique Congolais,* 1933-1934, Vol. II, fasc. 2, p. 25.

(4) G. Delevoy, *La Question forestière au Katanga.* T. II, p. 88.

(5) Congrès de la Production Coloniale de l'Exposition Coloniale de Marseille. 1922, T. I, p. 380. Institut Colonial de Marseille.

L'analyse de la graine de Dimaka (*Borassus madagascariensis*) montra qu'elle contient 0.51 p. c. de graisse; 4.84 p. c. de matières azotées; 1.74 p. c. de matières minérales et 82.66 p. c. de cellulose totale pour une humidité de 10.25 p. c.

En examinant le produit d'hydrolyse de l'amande par l'acide sulfurique 2 N, l'auteur a pu déceler la présence de glucose et de mannose.

* * *

Nous avons eu la bonne fortune de recevoir, en son temps, de M. A. Corbisier-Baland, alors directeur du Jardin Botanique d'Eala, quelques kilos de graines séchées de *Borassus flabellifer* L. var. *aethiopicum* WARB. récoltées à Eala.

Nous sommes heureux de pouvoir assurer M. Corbisier de nos plus vifs remerciements.

Il nous a ainsi été possible de procéder à l'étude chimique des graines de cette espèce au sujet desquelles on ne possède guère de données.

Etude chimique de la graine de Borassus flabellifer L. var. aethiopicum WARB.

DÉTERMINATIONS DIVERSES.

a) *Dimensions de la graine.*

Hauteur minimum	83	mm.
» maximum	86	mm.
Largeur minimum	82	mm.
» maximum	86	mm.
Epaisseur minimum	46.3	mm.
» maximum	53.8	mm.

b) Le *poids* d'une graine saine oscille entre 132 et 166.7 gr.

c) Proportion de tégument	70.65	%
Proportion d'amande	29 35	%

Le fruit entier, reproduit ci-contre, mesure 127.8 mm. en largeur et 122.7 mm. en hauteur.

ESSAIS CHIMIQUES.

a) *Analyse de la matière sèche:*

	Coque	Amande
Matières minérales totales	0.77	1.86
Matières minérales solubles dans l'eau	0.57	1.38
Matières minérales insolubles dans l'eau	0.20	0.48
Azote total	0.23	1.00
Matières azotées totales (6.25)	1.44	6.25
Extrait pétroléique	0.27	1.17
Extrait éthéré	0.27	—

	Coque	Amande
Extrait chloroformique	0.45	—
Extrait benzénique	0.54	—
Extrait éthéro-acétique	3.54	—
Extrait alcoolique	5.03	—
Cellulose	48.04	6.53
Pentosanes	20.20	1.30
Matières hydrolysables par H_2SO_4 à 3 %	18.30	33.50
Alcalinité des matières minérales en K_2CO_3 sur:		
Cendres totales	48.77	26.36
Cendres solubles dans l'eau	66.14	35.51

b) *Composition centésimale des matières minérales:*

Silice (SiO_2)	1.05	1.17
Acide phosphorique (P_2O_5)	6.00	3.12
Acide sulfurique (SO_3)	6.55	7 69
Oxydes de fer et d'alumine ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	10.00	16.00
Chaux (CaO)	9.35	2.58
Magnésie (MgO)	4.74	4.60
Potasse (K_2O)	43.12	41.10
Soude (Na_2O)	4 54	3 16
Chlore (Cl)	traces	4 60

c) *Etude des matières hydrocarbonées:*

Les résultats expérimentaux, que nous venons d'énumérer, semblent indiquer que seule l'étude des matières hydrolysables méritait d'être poursuivie.

Nous nous sommes dès lors efforcés de déterminer la nature des hydrates de carbone de l'amande.

Celle-ci est difficilement séparée du péricarpe ligneux qui l'entoure; ce n'est qu'en sciant la graine dans le sens de la longueur qu'il est possible de la détacher.

1) Matières dédoublables par les sucrases.

En vue de la recherche des matières hydrocarbonées, 200 gr. d'amandes, finement broyées, ont été extraits par l'alcool à 65 à 70° G. L. L'extrait, débarrassé de l'alcool par distillation, porté à 200 c.c. au moyen d'eau toluénée, fut soumis à l'action de l'invertine.

Avant d'ajouter la sucrase, on a pris le pouvoir rotatoire de la solution et on s'est assuré de la teneur en sucres réducteurs.

Tous les trois jours, les mêmes déterminations ont été effectuées sur le liquide additionné d'invertine.

Voici le résumé des opérations; les lectures polarimétriques ayant été effectuées au tube de 2 dm., les teneurs en sucre étant exprimées en glucose pour 100 c.c. de solution correspondant à 100 gr. de matière.

Avant action de l'invertine:

Pouvoir rotatoire	+ 4°
Sucres réducteurs	1,5507 gr.

Après 10 jours d'action de l'invertine :

Pouvoir rotatoire	— 0°38
Sucres réducteurs	4.20 gr.

L'invertine a donc provoqué un retour à gauche de $+4° \frown (-0°38) = 4°38$, du pouvoir rotatoire, alors qu'il s'est produit une augmentation en sucre réducteur de 4.2 — 1.5507 = 2.6493 gr.

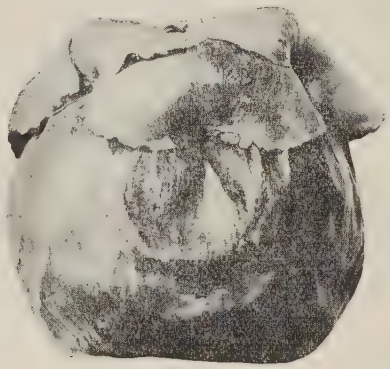


Fig. 105.

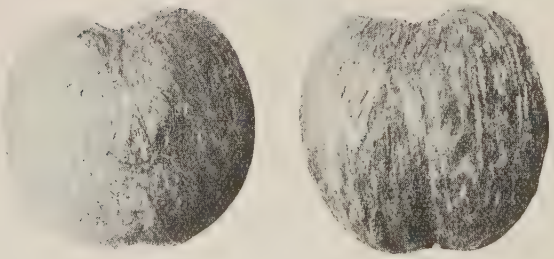


Fig. 106

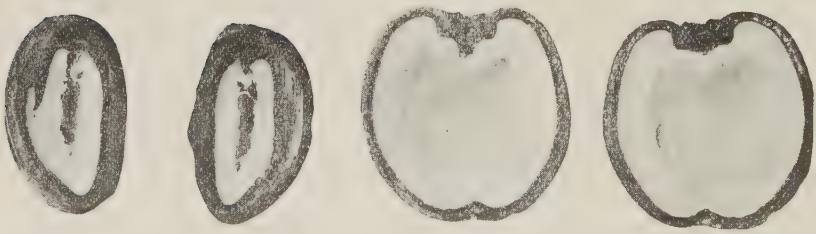


Fig. 107.

(Clichés du Laboratoire de Recherches Chimiques et Onialogiques du Congo Belge).

Fig. 105, 106 et 107. — *Borassus flabellifer* L. var. *aethiopicum* Warb. Fruit entier. — Graines entières. — Graines en coupe.

Ce qui correspond à un indice de réduction enzymolytique de 2.6493 : 4.38 = 604.64.

L'indice de réduction enzymolytique du saccharose par rapport à l'invertine est de 600 à 613.

Ces données nous permettent d'augurer de la présence de saccharose dans l'amande de *Borassus*.

Sous l'action de l'émulsine, il ne s'est pas produit de changement de pouvoir rotatoire, ni d'augmentation de la teneur en sucres réducteurs.

2) Matières dédoublables par les acides minéraux.

Outre la faible quantité de saccharose, que nous avons cru pouvoir déceler, l'amande de *Borassus* contient de fortes quantités de polyoses hydrolysables par les acides minéraux dilués.

Afin d'en déterminer la nature et la quantité, nous avons soumis la matière finement pulvérisée à l'action de l'acide sulfurique à 5 p. c.

Cinquante grammes de matière ont été chauffés pendant cinq heures au bain de sable avec 250 c.c. d'H_2SO_4 à 5 p. c. Le liquide d'hydrolyse a été porté ensuite à 500 c.c.

La quantité de sucres réducteurs obtenue s'éleva à 32.3 p. c.

Dans cette solution d'hydrolyse, nous avons recherché le galactose sous forme d'acide mucique et le mannose sous forme de mannosehydrazone.

La quantité d'acide obtenue par l'action de HNO_3, de densité 1.15, sur 50 c.c. de solution neutralisée par $CaCO_3$, était très faible et présentait un point de fusion qui ne correspondait guère à celui de l'acide mucique (1).

Le mannose, dosé sous forme de mannosehydrazone par précipitation par la solution acétique de phenylhydrazine, nous a fourni pour 25 c.c. de solution d'hydrolyse, 0.5915 gr. d'hydrazone, ce qui correspond à 0.394 gr. de mannose, soit 15.80 gr. pour 100 gr. de matière.

Le résidu de la première hydrolyse a été soumis une seconde fois à l'action de l'acide sulfurique à 5 p. c. dans les conditions détaillées ci-dessus.

Les liqueurs d'hydrolyse ont montré, cette fois, une teneur en sucres réducteurs, exprimés en glucose, de 8.25 p. c.

La quantité de mannose, dosée sous forme d'hydrazone, s'est élevée à 5.01 p. c.

Enfin, une troisième hydrolyse a encore donné 7.2 p. c. de matières hydrolysables, contenant 2.68 p. c. de mannose.

En résumé, trois hydrolyses successives de l'amande de *Borassus* par H_2SO_4 à 5 p. c. ont fourni :

	I	II	III
Matières hydrolysables totales.....%	32.30	8.25	7.20
Mannose .....%	15.80	5.01	2.68
Glucose (par différence).....%	16.50	3.24	4.52

(1) Nous nous trouvions vraisemblablement en présence d'oxalate de chaux.

3) Caractérisation des oses dosés.

La quantité de matière dont nous disposions était trop faible pour tenter l'extraction du saccharose dont nous avons décelé la présence dans l'amande de l'espèce étudiée.

En vue d'obtenir les deux hexoses, dosés dans les liqueurs d'hydrolyse, nous avons soumis à l'action des acides dilués environ 200 gr. de matière finement moulue, préalablement extraite par l'alcool à 65 à 70° G. L.

Les solutions acides, neutralisées par $CaCO_3$, furent distillées dans le vide jusqu'à sirop épais. Ce dernier fut soumis à l'épuisement méthodique par l'alcool éthylique. Les solutions alcooliques obtenues selon la technique habituelle, furent amorcées par du galactose pur et du glucose.

Même après des mois, les solutions n'ont fait apparaître la moindre cristallisation.

Force nous fut donc d'essayer d'isoler les hexoses présents par les hydrazines.

Extraction du mannose. — 25 gr. de sirop sont dissous dans 200 c.c. d'eau et filtrés. On y ajoute 125 c.c. de solution acétique de phenylhydrazine. Après 24 heures, on essore l'abondant dépôt de mannosehydrazone dont le point de fusion était voisin de 198°.

En vue de régénérer le sucre, 8.5 gr. d'hydrazone ont été chauffés une demi-heure au bain d'eau en présence de 3.4 gr. d'aldhéhyde benzoïque et de 172 c.c. d'eau. Après refroidissement complet, on essore et lave le précipité de benzaldéhydhydrazone.

La solution aqueuse est extraite plusieurs fois par de l'éther sulfurique pour la débarrasser des matières résineuses, puis évaporée à sirop. Le sirop, repris plusieurs fois par l'alcool méthylique et amorcé avec du mannose, se transforme rapidement en une masse cristalline. Après quelques jours, le sirop est malaxé avec de l'alcool méthylique, les cristaux sont essorés et séchés.

Ils montraient un point de fusion de 132-134°. 0.6264 gr., dissous dans 20 c.c. d'eau, montrèrent, au polarimètre, à travers un tube de 10 cm., une rotation gauche, qui devint droite, pour se stabiliser après une heure à + 0.44°, soit donc :

$$\frac{0.44 \times 20}{0.6264 \times 10} = 14°05.$$

Identification du glucose. — Une partie des eaux mères de cristallisation de la mannosehydrazone, soit 125 c.c., ont été chauffées une demi-heure au bain d'eau avec 2.5 gr. d'aldéhyde benzoïque.

Après refroidissement et filtration, la solution aqueuse est agitée à plusieurs reprises avec de l'éther sulfurique, évaporée à sirop, puis

oxydée selon la méthode de Gans et Tollens avec 12 fois son poids d'HNO_3 de densité 1.15 et concentré à sirop dans un bécher. On reprend ensuite et évapore à nouveau jusqu'à consistance sirupeuse. L'opération est reprise deux fois, la dernière dans une capsule en porcelaine. Après une nuit de repos, on filtre et lave le résidu qui est concentré, neutralisé par K_2CO_3 et filtré. La solution est acidifiée par de l'acide acétique et concentrée à nouveau. Après 24 heures, on sépare les sels de potassium formés des eaux mères en pressant les cristaux entre du papier à filtrer, pour les faire recristalliser dans un peu d'eau chaude.

Examinés au microscope, les cristaux présentaient bien l'aspect caractéristique du saccharate acide de potasse. La quantité minime dont nous disposions ne nous a pas permis de les transformer en sel d'argent.

Il résulte de nos recherches que les amandes de *Borassus flabellifer* L. var. *aethiopicum* Warb., qui nous furent envoyées d'Eala, dosent, en fait de matières hydrocarbonées, de faibles quantités de saccharose; du mannose et du glucose, en quantité plus importante.

II. — **Hyphaene guineensis** Schumach. et Tonn.

Nous ne reprendrons pas les multiples utilisations que l'ingéniosité des indigènes a trouvée aux différents éléments des *Hyphaene* croissant dans les régions tropicales. Nous renvoyons le lecteur à l'intéressante brochure de M. L. Pynaert (1).

Nous ajouterons uniquement que l'*H. thebaïca* — Palmier doum — secrète une résine qui a été prescrite comme diaphorétique et diurétique; que l'*H. argan* — Palmier égyptien — fournit un suc qui serait spécifique contre les coliques.

L'aire de dispersion des *Hyphaene* au Congo belge n'est pas très connue. La littérature cite plus spécialement l'île de Mateba: de là le nom de noix de Mateba qui sert souvent à désigner les graines. Les collections du Musée Colonial de Tervueren contiennent, outre des graines récoltées à Mateba, des fruits, originaires de Zambi et de Kiania (Malela) où ils répondent au nom vernaculaire de *Teva*.

Delevoy parle dans son ouvrage « La Question Forestière au Katanga » (2) d'un palmier « Mako, Kakonkoma » (en Kiluba) que l'auteur rapporte provisoirement à l'espèce faisant l'objet de notre étude.

---

(1) L. Pynaert, *loc. cit.*
(2) G. Delevoy, ouvrage cité, p. 265.

« Nous l'avons rencontré, dit-il, croissant par pied disséminé en mélange avec le Rônier (*Borassus*) et les arbustes de brousse, notamment à Kongolo, Kabalo et Albertville. »

Les indigènes, de ces régions, utilisent les diverses parties de la plante ; l'auteur ajoute, qu'à certaines époques, le fruit serait comestible.

Enfin, toujours d'après Delevoy, chose curieuse à noter, les indigènes retirent des cendres du tronc un sel odoriférant (Kisoko) qu'ils utiliseraient pour voiler l'odeur de poisson avarié.

(Clichés du Laboratoire de Recherches Chimiques et Onialogiques du Congo Belge).

Fig. 108. — *Hyphaene guineensis* Schum. & Tonn.
Fruits entiers et en coupe.

Plusieurs espèces d'*Hyphaene* sont réputées contenir de l'huile, voire même de l'huile comestible. C'est le cas de l'*H. crinata* de Sierra Leone et de l'*H. thebaïca,* palmier doum.

Seules les graines d'*H. Shatan* de Madagascar ont donné lieu à quelques investigations susceptibles de nous fixer sur leur composition chimique. Ces études sont dues à G. Clot (1).

(1) G. Clot, loc. cit.

D'après cet auteur, l'*H. Shatan*, connu sous le nom de *Stranamira*, se trouve dans tout le bassin sédimentaire de Madagascar et ne disparaîtrait que vers l'extrême-Sud.

Pour 12.10 p. c. d'humidité, la composition de la graine serait la suivante :

Matières grasses	8.08 %
Matières azotées	5.95 %
Matières minérales	2.49 %
Matières cellulosiques totales	71.48 %

La matière grasse est une huile jaune pâle, liquide au moment de sa préparation, ne tardant pas à se solidifier en partie à 20°, pour donner un mélange de consistance butyreuse, dont l'odeur rappelle celle de l'huile de palme. Cette huile a pour indice d'iode 21.9 et pour indice de saponification 245.3.

L'hydrolyse de la graine, par l'acide sulfurique 2 N, fournit du glucose et surtout du mannose, tout comme le *Borassus madagascariensis*.

Les graines de Mateba, qui ont donné lieu à nos recherches, étaient originaires de Mateba. Elles nous ont été cédées par M. Duchesne, chef de la Section Economique du Musée du Congo belge à Tervueren, où elles sont cataloguées sous la rubrique I. D. 63.

Nous prions M. Duchesne d'agréer nos vifs remerciements.

Les graines étudiées sont très dures et d'une grande élasticité. Les fruits ont la grosseur et l'aspect extérieur d'une pomme, chaque fruit contenant une graine.

Etude chimique des graines d'Hyphaene guineensis.

Déterminations diverses.

a) Dimensions des fruits:

Hauteur minimum	58.3 mm.
» maximum	60.7 mm.
Largeur minimum	64.1 mm.
» maximum	66.3 mm.

b) Le *poids* du fruit oscille entre 67.9 et 86 gr.

c) Dimensions des graines:

Hauteur minimum	24.2 mm.
» maximum	32 mm.
Largeur minimum	31 mm.
» maximum	36 mm.

d) *Poids* moyen d'une graine ..... 19.63 gr.

Essais chimiques.

A) *Analyse de la graine sèche:*

Matières minérales totales	2.02
Matières minérales solubles dans l'eau	0.69
Matières minérales insolubles dans l'eau	1.33
Azote total	0.84
Matières azotées totales (6.25)	5.25
Matières grasses	8.52
Cellulose (Weende)	6.91
Pentosanes	1.65
Matières hydrolysables par H_2SO_4 à 3 %	31.00
Alcalinité des matières minérales en K_2CO_3 % sur:	
Cendres totales	13.43
Cendres solubles dans l'eau	35.68

B) *Composition centésimale des matières minérales:*

Silice (SiO_2)	5.37
Acide phosphorique (P_2O_5)	10.00
Acide sulfurique (SO_3)	5.73
Oxydes de fer et d'alumine ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	7.15
Chaux (CaO)	4.43
Magnésie (MgO)	11.06
Potasse (K_2O)	36.77
Soude (Na_2O)	1.87
Chlore (Cl)	2.56

C) *Etude de la matière grasse* (1).

La matière grasse, extraite à l'éther de pétrole léger des noix de Mateba, est d'un jaune crème. Elle est de consistance butyreuse; en été, quand la température du laboratoire atteint 22°-24°, elle devient fluide. Son odeur rappelle les graisses de palme et de coco.

Densité à 33°	0.9083
Densité à 15°	0.9200
Indice de réfraction à 40°	1.4490
Indice d'acidité	17.22
Acidité oléique	8.61
Indice de saponification	239.80
Indice d'iode (Wys)	30.75
Indice Reichert-Meissl	4 0
Indice Polenske	6.3
Indice d'acétyle (André)	2.0
Acides insolubles dans l'eau	92.5 %
Insaponifiable	1.85%

D) *Etude et composition des acides gras mélangés.*

Les acides gras mélangés, obtenus de la façon habituelle, avaient, entre autres caractères:

Indice de saponification	245.70
Poids moléculaire correspondant	228.30
Indice d'iode (Wys)	35.72
Proportion d'acides saturés	55 %
Proportion d'acides non saturés	45 %

(1) L'étude de l'huile de Mateba a déjà donné lieu à une communication présentée au 11e Congrès National des Sciences qui s'est tenu à Bruxelles en juin 1935 (voir *Comptes Rendus*, Vol. II, p. 1025). Nous en extrayons ce qui suit:

Une certaine quantité d'acides mélangés, répondant aux caractères détaillés ci-dessus, a été transformée en éthers éthyliques ; ceux-ci ont été distillés sous 5 millimètres de pression.

L'allure de la première distillation était la suivante :

Au-dessous de 130°	1.5 gr.
de 130 à 140°	3 0 gr.
de 140° à 150°	10.5 gr.
de 150° à 160°	5.0 gr.
de 160° à 170°	3.8 gr.
de 170° à 180°	3.5 gr.
de 180° à 190°	4.0 gr.
de 190° à 200°	7.6 gr.
+200°	5.0 gr.

Cette rectification donne donc deux maxima, l'un situé entre 140° et 150°, l'autre entre 190° et 200° sous 5 millimètres.

Nous avons alors préparé une plus forte quantité d'éthers éthyliques, en vue de la distillation fractionnée.

Après plusieurs tours, sous 4 à 5 millimètres, nous avons pu obtenir deux produits bouillant, l'un entre 138° et 142° et plus spécialement vers 140° ; l'autre entre 194° et 198° et plus spécialement à 196°8-198°.

I. — *Ether éthylique bouillant à 138-142°.* — Liquide à la température ordinaire, il avait un indice de saponification de 248.2, indice qui se rapproche de celui calculé pour le laurate d'éthyle.

L'acide obtenu à partir de l'éther avait, entre autres caractères :

Température de fusion	43°—43°8
Indice de saponification	281
Poids moléculaire	200
Indice d'iode	0.95

Dosage de l'Ag dans le sel d'Ag :

Poids de substance	Ag trouvé	Ag en %	Ag en % calculé
0.0906 gr.	0.0317 gr.	35 %	35.16 %
0.1064 gr.	0.0373 gr.	35.05 %	35.16 %

Ces caractères se rapprochent suffisamment de ceux de l'*acide laurique* pour nous permettre de conclure à la présence de cet acide dans l'huile d'*Hyphaene guineensis* du Congo belge.

II. — *Ether distillant entre 194 et 198°.* — Liquide à 18°, cet éther avait un indice de saponification de 188.6 à 190.8.

Les acides régénérés étaient formés par un magma cristallin noyé dans un liquide jaunâtre ; une légère augmentation de température les faisait redevenir liquides.

Ils étaient caractérisés par :

Indice de saponification	204.2
Indice d'iode (Wys)	72.0

ce qui semble bien prouver que dans le cas présent nous n'avons pas affaire à un produit unique, mais au mélange d'un acide solide avec un acide liquide non saturé.

Nous avons soumis ces acides impurs à la séparation sous forme de sels de plomb.

1° *Acides solides saturés.* — Recristallisés plusieurs fois dans l'alcool fort, ces acides ont montré :

Température de fusion	58°—59°5
Indice de saponification	220.6
Poids moléculaire	254.3

Dosage de l'Ag dans le sel d'Ag :

Poids de substance	Ag trouvé	Ag en %	
0.0678 gr.	0.0202 gr.	29.794 %	29.896 %
0.0732 gr.	0.0220 gr.	30.055 %	
0.0926 gr.	0.0276 gr.	29.805 %	
0.1039 gr.	0.0311 gr.	29.931 %	

Cet acide paraît être de l'*acide palmitique* souillé d'*acide myristique*. En effet, pour 90 de C_{16} et 10 de C_{14} on trouve :

Fusion	60°1
Indice de saponification	221.2
Teneur en Ag %	29.979

Des eaux mères de cristallisation, nous avons pu retirer plusieurs fractions ayant des points de fusion voisins de et surtout inférieurs à 55°.

Nous possédions malheureusement trop peu de matière pour pouvoir déterminer leur composition. Il est vraisemblable qu'il s'agit là de mélanges formés d'acides en C_{16} et C_{14}.

2° *Acides liquides non saturés.* — Les acides liquides obtenus par la méthode aux sels de plomb étaient caractérisés par :

Indice de saponification	199.4
Poids moléculaire correspondant	281.3
Indice d'iode (Wys)	85.0

ce qui semble prouver que nous nous trouvons en présence d'un acide non saturé en C_{18}.

Une partie de ces acides a été oxydée par $KMnO_4$ en solution légèrement alcaline. Cette oxydation nous a fourni, après extraction de la matière brute par l'éther sulfurique, un produit blanc nacré caractérisé par :

Température de fusion	131°
Indice de saponification	176.5
Poids moléculaire	317.9

L'acide dioxystéarique, obtenu par oxydation de l'acide oléique, fond, selon Lewkowitsch, à 132°-133°; le poids moléculaire s'élève à 316. Les acides liquides non saturés sont donc bien formés d'*acide oléique*.

III. — *Fractions de queue, distillant au-delà de 200°*. — Des fractions de queue de la distillation des éthers éthyliques, nous avons pu régénérer un magma d'acides gras. Une séparation sous forme de sels de plomb nous a permis d'en retirer des acides saturés fondant à 55°-56°, ayant un indice de saponification de 210.5, soit un poids moléculaire de 266.5.

Le dosage de l'Ag dans le sel d'Argent nous a donné :

Poids de substance	Ag trouvé	Ag en %	
0.0862 gr.	0.0248 gr.	28.824 %	28.797 %
0.0961 gr.	0.0277 gr.	28.770 %	

A un mélange de 40 de C_{18} et de 60 de C_{16} correspond :

Température de fusion	56°3
Indice de saponification	210.46
Teneur en Ag	28.878%

Le mélange de près de 60 d'*acide palmitique* et de sensiblement 40 d'*acide stéarique* nous paraît donc bien probable.

IV. — *Fractions intermédiaires*. — 1° Les fractions qui avaient distillé avant 138° possédaient des indices de saponification allant de 284.6 à 262.4; elles étaient formées d'acides gras inférieurs à C_{12}.

2° Les fractions distillant entre 150° et 175° avaient des indices de saponification oscillant entre 233 et 239. Les acides régénérés étaient caractérisés par :

Indice de saponification	258.2
Poids moléculaire	217.2
Indice d'iode (Wys)	2.67

Tout nous permet de croire que ces acides sont formés d'*acide laurique* souillé d'acides supérieurs.

3° Les fractions qui à la distillation avaient passé entre 175 et 194 avaient des indices de saponification allant de 216 à 225. Les acides régénérés étaient caractérisés par :

Indice de saponification	235
Poids moléculaire	239
Indice d'iode (Wys)	19.65

Ces acides fondaient à basse température.

Ce sont, selon toute vraisemblance, des acides formés d'un mélange d'acides en C_{11} avec des acides inférieurs et supérieurs.

En résumé, l'huile extraite par l'éther de pétrole léger des graines d'*Hyphaene guineensis* du Congo belge est composée de près de 45 p. c. d'acides non saturés dont l'*acide oléique* est pratiquement le seul constituant et de 55 p. c. d'acides saturés formés principalement d'*acide laurique*, que nous avons pu isoler à l'état pur. En quantité moindre, d'*acide palmitique*, que nous avons pu obtenir sensiblement pur ; d'*acides myristique* et *stéarique* que nos recherches nous ont permis de retirer en mélange avec les deux acides isolés; enfin, d'acides inférieurs à C_{12}, dont nous avons dû nous contenter d'indiquer la présence.

La composition de la matière grasse de Mateba est à rapprocher de celle d'amandes palmistes, de Coprah et d'*Attela cohune*, qui dosent toutes trois des quantités importantes d'acide laurique ; les constituants identifiés par nous dans l'huile d'*H. guineensis* s'y retrouvent dans des proportions voisines, seulement, et c'est là un caractère distinctif, l'huile de Mateba contient une quantité plus élevée de glycérides à acides non saturés.

E) *Etude des matières hydrocarbonées.*

Le tourteau, restant après extraction par l'éther de pétrole léger, a été examiné en vue de déterminer la nature des matières hydrocarbonées qu'il contient. L'analyse immédiate de la graine nous a, en effet, révélé l'existence de fortes quantités de matières hydrolysables par les acides minéraux dilués.

1) Matières dédoublables par les sucrases.

La méthode biochimique de Bourquelot ne nous a pas permis de conclure à la présence de saccharose.

2) Matières dédoublables par les acides minéraux.

Tout comme pour le *Borassus*, le tourteau d'*H. guineensis* a été hydrolysé trois fois consécutivement par H_2SO_4 à 5 p. c.

Voici le résumé des opérations :

	I	II	III
Matières hydrolysables totales en %	24.10	9.25	3.50
Mannose en %	15.30	3.10	1.27
Glucose en % (par différence)	8.80	6.15	2.23

Tout comme dans le cas du *Borassus*, l'oxydation par HNO_3, de densité 1.15, du liquide d'hydrolyse, a fourni de l'oxalate de chaux.

3) Caractérisation des hexoses dosés.

Environ 200 gr. de matière finement moulue, préalablement extraite par l'alcool à 65-70° G.L. ont été hydrolysés par l'acide sulfurique à 5 p. c.

Les solutions acides, neutralisées par $CaCO_3$, furent distillées dans le vide et le sirop obtenu soumis à l'épuisement par de l'alcool. Tout comme pour le *Borassus* il ne nous a pas été possible d'obtenir de cristallisation dans les extraits alcooliques.

Extraction du mannose. — Nous avons dès lors dissous 22 gr. de sirop dans 165 c.c. d'eau et précipité par 110 c.c. de solution acétique de phénylhydrazine. La mannosehydrazone obtenue fondait à 197-198°.

6.8 gr. de cette hydrazone ont été chauffés au bain d'eau en présence de 2.5 gr. d'aldéhyde benzoïque et de 126 c.c. d'eau.

Après élimination de la benzaldéhydhydrazone, extraction de la solution par l'éther, on évapore à consistance sirupeuse, reprend plusieurs fois par l'alcool méthylique et amorce avec du mannose. La cristallisation est quasi instantanée et très abondante. Le sirop est malaxé ensuite avec du méthanol pur et les cristaux essorés, lavés et séchés.

Leur point de fusion était de 133-134°.

0.648 gr. de sucre, dissous dans 20 c.c. d'eau distillée, examinés au polarimètre, à travers le tube de 1 dm., ont montré les déviations suivantes :

— 0°25 après 10 minutes,
— 0°08 » 20 »
+ 0°20 » 30 »
+ 0°40 » 45 »

pour se stabiliser à + 0°46, ce qui donne :

$$\frac{0°46 \times 20}{0.648 \times 1} = 14°19.$$

Identification du glucose. — Une partie des eaux-mères de cristallisation de la mannosehydrazone, décomposées par l'aldéhyde benzoïque, a été oxydée par HNO_3 de densité 1.15 et transformée en sel de potasse. Au microscope, ces cristaux présentaient bien l'aspect caractéristique du saccharate acide de potassium.

En résumé, les glucides entrant dans la composition des matières hydrolysables par les acides des graines de Mateba, sont formés de mannose et de glucose avec prédominance du premier.

* * *

Pour terminer, nous tenons à remercier M. E. Simar, assistant au Laboratoire de Recherches Chimiques et Onialogiques du Congo belge, à Tervueren, qui fit pour nous de nombreuses déterminations renseignées dans cette étude.

Notes et Actualités

Méthodes récentes d'examen des sols

L'étude des sols, longtemps limitée à des déterminations qui s'avèrent de plus en plus impropres, s'oriente partout vers la recherche de méthodes d'investigation plus appropriées.

Nous relevons dans ce domaine un article de Vageler, paru dans « Die Ernährung der Pflanze », numéro 13-14 1936 et intitulé: « pF Wert und osmotischer Spannungsgradient als Mittel zur Beurteilung des Wasserhaushaltes des Bodens und Grundlage der Berechnung einer effektiven mittleren Korngrösse » (« La valeur du pF et l'intensité de la pression osmotique comme moyen d'estimation de la teneur en eau du sol et comme base du calcul d'une grosseur moyenne effective des particules »).

La valeur du pF est le logarithme du « potentiel capillaire » qui, à son tour, représente la hauteur en centimètres d'une colonne d'eau équivalente à la pression d'absorption d'un sol à dfférents pourcentages d'humidité.

Vageler expose sa méthode et son point de vue au sujet de l'emploi de cette valeur du pF et indique ensuite la voie à suivre pour la détermination de la grosseur moyenne effective des particules, grandeur standard essentielle pour arriver à une classification internationale des sols.

Dans « Agricultura », nº 3, 1936, le professeur Baeyens nous donne « Het katalytisch vermogen van een grond in verband met zijn vruchtbaarheid » (« Le pouvoir catalytique d'un sol en rapport avec sa fertilité »).

Ce pouvoir d'un sol de décomposer l'eau oxygénée en eau et oxygène est l'expression d'un ensemble de facteurs et donc de qualités qui influencent à des degrés divers l'activité biologique d'un sol. Sous ce rapport, cette expression est beaucoup plus significative que la teneur en matières organiques (ou humus) qui n'est qu'un chiffre arbitraire. D'ailleurs, il n'y a aucune relation entre la fertilité et la teneur en humus, alors qu'il serait possible d'après le professeur Baeyens, d'en établir une entre cette fertilité et le pouvoir catalytique. Il reste évident que dans l'appréciation de la fertilité, les différents facteurs de croissance doivent être examinés en même temps que le pouvoir en question.

Plantes congolaises à propriétés tinctoriales

Le Dr Staner, après avoir attiré l'attention dans une publication de l'« Inéac » sur les plantes congolaises à fruits comestibles, publie cette fois dans « Agricultura », nº 3, août 1936, un ensemble de données sur les plantes congolaises connues à propriétés tinctoriales.

Cette documentation, d'un intérêt particulier pour les agronomes et les chimistes, comprend les caractères morphologiques les plus saillants des espèces citées ainsi que des détails sur le processus indigène de préparation de la matière colorante.

L'auteur passe ainsi en revue une soixantaine d'espèces, les unes déjà connues et étudiées en laboratoire, les autres signalées comme utilisées par certains groupes d'indigènes, et d'autres enfin dont les indigènes congolais ne connaîtraient même pas les propriétés tinctoriales, alors qu'elles sont largement utilisées dans d'autres pays.

Cette diffusion de la connaissance des produits naturels congolais exploités ou exploitables fait partie de la mission dévolue à ceux qui sont appelés à analyser de près les richesses végétales de notre Colonie.

Clarification de l'eau à la ferme

(Clarification of Water on the Farm).

Des matières argileuses en suspension rendent souvent les eaux boueuses et inutilisables.

On peut provoquer le dépôt de ces matières en ajoutant à l'eau de l'alun ferrique (crude sulphate of alumina) à raison de 1 livre pour 3,000 gallons d'eau ou 1 kilo pour 27 mètres cubes.

L'alun est d'abord dissout dans un peu d'eau, puis ajouté au volume à éclaircir; on agite avec une perche et on laisse déposer pendant quelques heures. Bientôt, toute la matière en suspens s'est déposée et l'eau est bonne pour les usages domestiques.

Si l'eau trouble est assez acide, on commence par y dissoudre du carbonate de soude, à raison de 1 1/2 livre pour 1,000 gallons (0.675 kg. pour 13,500 litres) et on y verse ensuite la solution d'alun.

On aura eu soin au préalable de vérifier sur une petite quantité d'eau traitée avec de l'alun si le dépôt ne s'effectue pas et si l'addition de carbonate est vraiment nécessaire.

L'eau dont on dispose dans les fermes est parfois couverte d'une écume rouge et verdâtre due à des algues. On peut employer comme préventif du sulfate de cuivre dont on aura dissous 1 once (28 grammes) dans 2 gallons (9 litres) d'eau. Trois cents centimètres cubes de cette solution suffisent pour traiter 3,600 litres d'eau. Le sulfate de cuivre peut être remplacé par du chlorure calcique à raison de 2 onces (56 grammes) pour 4,500 litres d'eau.

La mise à l'abri de la lumière est également une méthode efficace contre le développement des algues.

(D'après *The Agricultural Gazette of N. S. Wales*, Part 6, 1936.)

Transport et conservation des fruits

Le succès de l'exportation des fruits du Congo est en grande partie lié à l'organisation d'un transport, sous conditions spéciales, de fruits choisis, cueillis au bon moment.

Nous reproduisons ci-dessous les principaux paragraphes d'un rapport de mission à la Trinité, de M. D. Kervégant, chef du Service de l'Agriculture de la Martinique, publié dans « Les Produits coloniaux et le Matériel colonial » de mai 1936.

Bananes. — Nous ne nous étendrons pas sur les résultats acquis par le Dr Wardlaw et ses collaborateurs en ce qui concerne la banane, car nous les avons déjà exposés en détail ailleurs. Nous indiquerons seulement d'une façon succincte les plus importantes conclusions auxquelles sont parvenus les techniciens.

1° La façon la plus efficace d'entraver le développement des champignons qui provoquent la pourriture des bananes au cours de leur conservation est de réfrigérer les fruits le plus rapidement possible, un jour à la température ambiante des Tropiques correspondant à 3-4 jours à celle de 13° C;

2° On ne peut descendre au-dessous d'une certaine température minima, sous peine de provoquer un état pathologique du fruit, connu sous le nom de « chilling » (frisure). La banane atteinte ne peut mûrir convenablement et se trouve plus ou moins invendable;

3° La température optimale de conservation dépend de la variété. Elle serait de 52° F (11°, 1C) pour la « petite naine », 53° F (11°,6 C) pour la « Gros Michel » et 56° F (13°, 3 C) pour la « grande naine ».

4° Le degré de température et la durée d'exposition influent sur la frisure, mais non la rapidité de la réfrigération, pourvu que la température de l'air délivré ne soit pas inférieure à celles qui viennent d'être indiquées;

5° Les facteurs de préconservation (climat, sol, époque de cueillette, etc.) influent sur le comportement des régimes au cours du transport et de la maturation. Il y a, notamment, un point de cueillette optimal, variable avec les sortes considérées: ainsi la « petite naine » des Antilles destinée au marché européen, demande à être cueillie au stade trois quarts plein, tandis que la « grande naine » doit avoir atteint le stade plein, sinon la maturation se fait mal;

6° Les variétés du groupe « sinensis » présentent une trop grande susceptibilité aux chocs et aux agents de la pourriture pour pouvoir être transportées en vrac nu comme la « Gros Michel ». Le fait de soutenir les mains avec des tampons de papier ou de paille, et de placer les régimes dans un simple sac de papier perforé, permet toutefois aux fruits d'arriver sur les marchés consommateurs sans déchets anormaux. La susceptibilité des bananes de ce groupe paraît liée à leur constitution génétique; les formes géantes sont plus résistantes que la forme naine typique;

7° On peut s'opposer efficacement à la pourriture du rachis en recouvrant les extrémités fraîchement sectionnées de l'axe central, d'une couche de vaseline ou de graisse stérilisée. Malheureusement, l'arrimage des régimes sur plusieurs couches dans les cales des navires provoque la production de fissures dans la pellicule de vaseline, lesquelles réduisent très sérieusement l'effet utile du traitement.

Citrus. — La conservation des citrus n'offre pas de difficulté, sauf, toutefois, en ce qui concerne les citrons. Les limons peuvent rester plusieurs mois à la température ambiante, sans nécessiter aucune réfrigération. Les grapefruits, les oranges et les mandarines qui doivent accomplir un long voyage sont généralement réfrigérées à 3-4° C.

Cette dernière température provoque chez les citrons une frisure caractérisée par l'application sur la peau de petites taches brunes, déprimées, qui s'étendent et deviennent coalescentes. Bien que la pulpe ne soit pas affectée, la valeur marchande du fruit est sérieusement réduite. Wardlaw a montré que pour des citrons, la température des chambres fraîches ne devait pas descendre au-dessous de 7° C. Il conseille d'appliquer également cette température aux autres citrus: oranges, mandarines, grape-fruits.

Au cours de la conservation, les citrons subissent une perte de poids due surtout à l'évaporation de l'eau et de l'huile essentielle. Moins la maturité est avancée, plus la diminuton de poids est accentuée. Lorsque celle-ci dépasse 12-14 p.c., il se produit des modifications qui déprécient fortement le fruit. La peau prend une teinte mate, devient sèche et ratatinée. Parfois, elle présente une consistance molle ou des taches. Pour parer à ces inocnvénients, on conseille de maintenir dans les locaux un degré hygrométrique élevé (85 au minimum), d'envelopper chaque fruit dans du papier d'étain ou, ce qui est plus économique, dans de la cellophane (le papier ordinaire ne s'oppose pas suffisamment à l'évaporation), et enfin d'emballer les fruits immédiatement après leur cueillette. Moyennant ces précautions le citron arrive aussi frais sur les marchés d'Europe qu'au moment de sa récolte aux Antilles.

Le point de maturité varie suivant que l'on envisage de vendre les citrons jaunes ou verts. Dans le premier cas, on attend que le fruit jaunisse sur l'arbre: à ce stade, il est très juteux, de belle apparence et se conserve très bien pendant deux mois ou plus à la température de 7° C. Lorsqu'il est destiné à être vendu vert, le citron doit être cueilli presque complètement développé,

mais encore de couleur vert sombre. Récolté plus tôt, il est insuffisamment mûr et se conserve mal (l'évaporation, notamment, est excessive). Plus tard (développement complet, peau de couleur vert clair), les fruits jaunissent en partie avant la mise en vente, d'où des emballages non homogènes, comportant à la fois des citrons verts, jaunes et tournants. Certaines variétés (hybride T.I.) demandent cependant à être cueillies à complet développement pour se conserver convenablement.

Il est à peine utile d'ajouter que les différents citrus doivent être récoltés en prenant tous les soins pour éviter les meurtrissures, sinon divers champignons se développent (Penicillium italicum Wehm., Penicillium digitatum Sacc., Colletotrichum glœosporioides Penz., Phomopsis citri Fawcett, etc.) qui provoquent la pourriture des fruits.

Ananas. — L'ananas supporte mal les basses températures et se détériore rapidement lorsqu'on le sort des chambres froides. Des expériences effectuées à Porto-Rico ont cependant montré que la maturation de fruits verts et de fruits jaunes maintenus à 2-4° C pendant six jours était considérablement ralentie, mais se poursuivait ensuite normalement à une température plus élevée. A la Trinité, des ananas verts et d'autres commençant à mûrir maintenus à 6°.6 et à 15°.5, présentaient au bout de onze jours un certain nombre de fruits mûrs. Mais la maturité était normale: la peau, au lieu de la couleur jaune franc normale, présentait une teinte vert foncé au jaune sombre. A 6°,6 la pulpe était plus acide et moins jaune qu'à 15°,5.

La question de la température de transport des ananas frais est à étudier de plus près, car il est probable que la nature variétale et les facteurs de préconservation jouent un rôle très important.

Mangues. — Le comportement des mangues n'a pas été étudié à la Trinité. D'après les expériences effectuées aux Philippines par Higgins et Punzalan, des fruits bien développés, mais encore verts, peuvent être conservés pendant 15 à 35 jours à la température de 2°,2 C. A 4°,4, les champignons exercent déjà des dégâts importants.

Avocats. — Si l'on veut obtenir un ralentissement suffisamment prononcé des phénomènes de maturation pour permettre l'exportation des avocats, il importe de conserver ceux-ci aux environs de 4° C. Les variétés de Californie qui sont plutôt apparentées au type Mexique (Persea drymifolia Popenœ), supportent, pour la plupart, une basse température pendant plusieurs semaines. Mais il n'en est pas de même des avocats des Antilles, qui appartiennent au type Guatemala (Persea americana Popenœ).

Sur trente-trois variétés de la Trinité étudiées par Wardlaw, onze seulement purent mûrir après avoir été exposées pendant quinze à vingt jours à 4°,4 ou 7°,2 C, et trois après avoir été conservées un mois à 4°,4. Les autres subissent des modifications internes (frisure) caractérisées par un brunissement de la chair qui, de plus, prend un goût amer.

Les dégâts survenant au cours de la conservation des avocats sont surtout dus à la maturation accélérée ou à la frisure; les champignons n'interviennent que très peu.

Le point de cueillette le plus indiqué est celui où le fruit est complètement développé, mais ne commence pas encore à se ramollir.

Papayes. — Les papayes sont très difficiles à exporter en raison de la présence d'infections latentes qui prennent naissance dans le champ même et qui produisent au cours de la conservation des taches ou des pourritures humides généralisées. Le comportement des différentes variétés est d'ailleurs très variable.

D'après Wardlaw, il ne serait pas impossible d'arriver à transporter au loin des papayes convenablement sélectionnées et soigneusement emballées Le fruit doit être cueilli lorsqu'il est déjà jaune, mais toujours ferme. A ce stade, il peut être maintenu pendant vingt jours à la température de 7°.2 C, sans que la maturation progresse. Les fruits verts ou jaunissants mûrissent mal, une fois retirés des chambres fraîches; ils sont généralement la proie des champignons de la pourriture.

Le problème du café

Conclusions générales d'une étude économique et statistique de E. Prudhomme sur le café, parue dans l' « Agronomie Coloniale », mai 1936.

1° La production américaine, à laquelle presque tous les consommateurs donnent la préférence, est constituée par d'assez nombreuses variétés du type « arabica » dont les sortes les plus fines se récoltent aux Antilles et dans le Nord de l'Amérique du Sud, en Ethiopie, en Arabie, aux Indes anglaises, etc.

2° En raison de l'apparition de l'« Hemileia vastatrix » en Asie, de sa propagation sur la Côte orientale d'Afrique et de sa récente apparition, sous une forme un peu différente mais aussi virulente dans l'Ouest Africain (Cameroun), on a été amené à envisager la culture d'autres types botaniques naturellement plus résistants (types Libéria, Robusta, Kouilou, Excelsa, etc.); mais aucun de ces cafés ne présente, pour la consommation, une valeur comparable à celle du « Coffea arabica » qui demeure, pour le consommateur, le type classique le plus estimé;

3° Ces nouveaux cafés pourront, peut-être, par la sélection et sur certains points, donner des cafés acceptables. Le consommateur s'y habituera peut-être progressivement, mais il faudra beaucoup de temps pour arriver à ce résultat, et tant que l'Amérique, où n'existe pas l'« Hemileia vastatrix » pourra nous fournir du café du type « arabica », c'est, dans l'ensemble, sur cette sorte que le consommateur portera son choix;

4° Partout où les circonstances le permettent, donner la préférence au type arabica et ne cultiver les autres sortes de café que là où il n'est pas possible d'obtenir, dans des conditions satisfaisantes, la sorte universellement préférée par les consommateurs (type arabica);

5° Poursuivre méthodiquement l'amélioration, par la sélection des types résistants (robusta, etc.) avec l'espoir d'obtenir des variétés se rapprochant comme goût du type « arabica ». Certaines colonies comme l'Afrique équatoriale française et le Cameroun paraissent avoir l'intention d'entrer dans cette voie;

6° La production coloniale française, en progrès ces dernières années, comporte surtout des cafés ordinaires et est encore très inférieure à la consommation de la France. Cette qualité ordinaire n'a donc pas, momentanément, de gros inconvénients;

7° Malgré cela, la mise à l'étude de l'amélioration de la qualité du café produit dans les colonies françaises est nécessaire pour pouvoir aborder un jour le marché étranger;

8° En raison du large débouché offert par la France à ses cafés coloniaux, la culture du café par l'indigène est surtout envisagée. Pour cela le concours des services agricoles bien organisés est indispensable;

9° Etant donné l'apparition de l'« Hemileia vestatrix » au Cameroun, ne pas perdre de vue les mesures à prendre pour empêcher la propagation de la maladie sur toute la Côte d'Afrique.

Importations de café en France en 1935	188,428 tonnes
Exportations des Colonies françaises en 1934	20,780 tonnes

Il paraît intéressant de reproduire à la suite des conclusions de M. Prudhomme celles de M. Martinez de Bujanda qui vient de publier dans le « Bulletin Mensuel de renseignements économiques et sociaux » (Institut International d'Agriculture) une étude circonstanciée et suggestive sur « l'Aspect économique du problème mondial de la production et de la consommation du café ».

De tout ce que nous venons d'exposer, nous pouvons arriver aux conclusions suivantes:

1) L'énorme augmentation de la superficie de culture du café dans le monde a certainement été causée par les prix élevés obtenus par ce produit jusqu'en 1929 grâce à la valorisation maintenue artificiellement élevée par le Brésil.

2) Si l'on compare les chiffres de la production mondiale avec ceux de la consommation, on constate qu'il existe un excédent de production qui congestionne et déséquilibre le marché et qui provient presque dans sa totalité du Brésil.

3) La politique de stockage des excédents suivie d'abord par le Brésil a eu pour résultat une cotation factice du café qui, à son tour, encouragea la diffusion de cette culture et provoqua l'écroulement du plan de valorisation.

4) La nouvelle politique de la destruction de l'excédent de production a rendu l'équilibre au marché en obtenant, pour le moment, des prix raisonnables, qui permettent d'établir la culture du café sur des bases rémunératrices.

5) La politique d'élimination des excédents inaugurée par le Brésil et suivie plus tard par les autres pays ne peut pas se poursuivre indéfiniment. Il faut donc penser aux moyens qui pourraient placer la culture du café sur des bases plus économiques. La solution du problème se trouve probablement dans la concentration de la production sur la culture des meilleures qualités.

Si la consommation mondiale continue à s'accroître, et comme il existe déjà une surproduction dans le monde, plutôt que d'étendre encore la culture pour répondre à cette augmentation probable, ce qui ne ferait que prolonger indéfiniment l'existence des excédents, il vaudrait mieux adapter la production à la consommation en se servant de la sélection des terrains et des variétés, en éliminant les exploitations non économiques et la production des basses qualités de café, ce qui permettrait d'obtenir un bon produit qui, tout considéré, est encore celui qui trouve moins d'obstacles sur le marché.

A. H.

Du rôle de l'alimentation dans l'amélioration du bétail

Le Dr J. Lahaye, professeur à l'Ecole de Médecine Vétérinaire de l'Etat, a publié une étude très complète sur cette question (voir « Annales de Médecine Vétérinaire », juillet 1935, n° 7); il y démontre que l'influence de l'aliment dans l'amélioration du bétail peut se concrétiser dans les points suivants:

1° L'amélioration des animaux est impossible sans alimentation rationnelle;

2° Les animaux en voie d'amélioration, les animaux améliorés ou perfectionnés ne peuvent être maintenus en santé sans alimentation complète à tous les stades de leur évolution zootechnique;

3° L'alimentation complète est impossible sans le double contrôle de la croissance d'abord, et du rendement ensuite;

4° Le contrôle de la croissance et du rendement sont insuffisants s'ils ne sont pas complétés par le calcul du coefficient de transformation;

5° Le contrôle du rendement et le calcul du coefficient de transformation sont sans valeur s'ils ne sont pas établis en partant d'animaux tenus dans des conditions d'hygiène normale;

6° L'alimentation du bétail est essentiellement un problème national (voire même régional) qui ne peut être résolu en s'appuyant sur des données internationales.

Tous ces points que l'on peut citer comme axiomes sont développés magistralement.

L'auteur attire l'attention des éleveurs sur la complexité du problème de l'alimentation qui reste insoluble sans le concours intime de l'observation pratique et de l'expérimentation. L'observation journalière est sans effet si elle reste éparse et n'est pas appuyée par l'expérimentation, tandis que de leur côté, les spéculations les plus hardies ne prennent vie que le jour où elles se trouvent confirmées par l'observation et l'expérience.

Il conclut en demandant que l'on s'intéresse davantage à nos laboratoires où l'on « apprend à lire dans les œuvres de la nature, œuvres de progrès et d'harmonie universelle ».

Les principaux desiderata formulés par l'auteur sont les suivants:

Que les laboratoires soient outillés pour déterminer par des recherches précises, confirmant les observations relevées dans la pratique, les besoins spéciaux de nos races pendant la croissance, l'engraissement et la lactation.

Que ces laboratoires soient dotés des moyens de réaliser les expériences propres à rechercher les meilleurs rations capables de mettre l'animal en mesure de donner le plus haut rendement au prix de revient le plus bas.

Que le contrôle de la croissance, afin de dépister les facteurs de précocité, soit instauré et généralisé ainsi que le contrôle laitier avec ses compléments indispensables (coefficient de transformation des aliments et hygiène des étables).

Que dans l'appréciation de la valeur des animaux une part plus importante soit accordée aux performances réelles et naturelles de l'animal.

Tous les zootechniciens qui dans une région déterminée du Congo s'attachent à l'amélioration d'une race autochtone, soit par sélection, soit par croisement, doivent s'inspirer de ces principes et faire tous leurs efforts pour en assurer l'application pratique.

Dr L. T.

L'Utilisation de l'Azote atmosphérique par les cultures mixtes

Sous ce titre, le Bulletin mensuel des renseignements techniques (Institut International d'Agriculture) publie une étude de Hugh Nicol de la Station expérimentale de Rothamsted, faisant le point quant aux notions actuelles d'un problème qui restera encore longtemps discuté. Les conclusions de cette étude, reprises ci-dessous, seront parcourues avec intérêt.

Lorsqu'on cultive ensemble des légumineuses et des non-légumineuses la quantité d'azote contenue, à l'unité de superficie, dans la récolte totale du mélange peut être affectée par deux facteurs. Il y a tout d'abord la proportion du composant légumineuse, relativement riche en azote, dans la récolte; il y a ensuite l'augmentation possible de la quantité d'azote dans le composant non-légumineuse, par déplacement d'azote depuis la légumineuse. Il n'est pas facile de distinguer ces deux facteurs dans les expériences en plein champ, à moins de faire des analyses botaniques soignées, complétées par l'analyse chimique des espèces composantes individuelles; le travail sur le champ se complique encore du fait que la teneur du sol en azote n'est pas négligeable.

L'action de ces différents facteurs a pour résultat pratique de diminuer ou même annuler les effets bienfaisants de la fumure azotée. En d'autres termes, tandis que de l'azote minéral appliqué à une culture pure de plantes non-légumineuses (et dans quelques cas à une culture pure de légumineuses également) a pour unique effet d'augmenter la récolte, l'application d'azote minéral à un mélange de légumineuses et de non-légumineuses altère l'équilibre entre les espèces, en sorte que la composition de la récolte est affectée par la résultante des facteurs précités. D'autre part, la teneur totale en azote de ces mélanges à l'unité de superficie peut être augmentée indirectement, aussi bien dans les terres arables que dans les prairies, par d'autres formes de fumure (phosphatées et potassiques par exemple) qui accroissent l'activité des légumineuses.

Les raisons de l'action déprimante exercée par la fumure azotée minérale sur les légumineuses sont les suivantes: tout d'abord, l'azote minéral réduit la grosseur et le nombre des nodosités (Thornton et Nicol, 1936) et tend en même temps à établir des conditions presque pathologiques dans les nodosités (Thornton et Rudorf, 1936); en second lieu, en partie par suite de cet appauvris-

sement de la légumineuse, la non-légumineuse est aidée de préférence à celle-ci jusqu'au moment où elle peut vraiment la concurrencer à la fois par les racines et par la partie aérienne. L'azote minéral transforme ainsi une association naturelle en une rivalité. Etant donné un juste équilibre initial entre les légumineuses et les non-légumineuses, tel qu'il existe dans les bons pâturages, il est douteux que l'addition d'azote minéral ou d'engrais liquides détermine un gain en azote de la culture; elle détruit au contraire l'équilibre entre les légumineuses et les non-légumineuses. Sauf pour certains buts spéciaux, comme celui d'obtenir une pâture précoce (Page a bien établi, en 1934, les conditions dans lesquelles on peut l'obtenir), l'application continuelle d'azote minéral aux prairies et aux terres portant des cultures mixtes tend ainsi à être non économique.

Au cours de cet exposé, on a supposé qu'on donnait des quantités appropriées de P_2O_5 et de K_2O pour favoriser le développement des composants légumineuses. Si ces deux élements sont fournis et si les bactéries spécifiques des nodosités sont abondantes, il semble qu'une culture mixte soit capable au moins de compléter l'azote du sol à un degré suffisant pour les besoins réunis des graminées et des légumineuses. Virtanen (1934) et Nicol (1935) ont vivement insisté pour que la pratique des cultures mixtes soit élargie et intensifiée comme base d'une économie rationnelle de l'azote, car elle semble fournir la possibilité de recueillir de l'azote par l'intermédiaire du phosphore.

Il faudrait cependant faire certaines réserves en ce qui concerne les termes « déplacement » (« transfer ») et « excrétion » fréquemment employés dans cet article. Le mot « déplacement » n'est pas tout à fait correct pour décrire le prélèvement de composés azotés provenant de légumineuses, effectué par des non-légumineuses associées. Bien qu'il implique une idée de remise active, le terme de « déplacement » a été employé dans cet article, à défaut d'un mot meilleur, pour décrire le prélèvement passif, fait par d'autres plantes, de l'azote rendu utilisable dans le voisinage des racines de légumineuses par les légumineuses vivantes elles-mêmes.

On ne peut pas dire que les expériences en plein champ aient prouvé l'existence d'une excrétion de composés azotés par les légumineuses: on la déduisait surtout des observations faites par Virtanen et d'autres sur des cultures en milieu sableux, avec un nombre restreint de légumineuses seules et des associations de deux espèces de plantes seulement. Qu'il existe de l'azote combiné des racines de quelques légumineuses convenablement inoculées, ainsi que dans les tissus des plantes associées cultivées par Virtanen et d'autres, c'est là un fait reposant sur des constatations très évidentes, mais il est possible que cet azote n'ait pas été « excrété » par les plantes légumineuses, mais sécrété (ou excrété) par les bactéries des nodosités dans la rhizosphère.

On suppose que l'excrétion faite par des légumineuses ou par les bactéries de leurs nodosités, vivant en symbiose, ne dépend pas de la présence de non-légumineuses. La culture de légumineuses seules semblerait donc être non économique, au moins pour ce qui concerne l'utilisation de l'azote fixé par symbiose. Il semblerait que l'emploi le plus complet de cet azote soit réalisé lorsqu'on cultive avec la légumineuse une plante non-légumineuse appropriée (par « approprié » on entend que la non-légumineuse soit une de celles capables d'utiliser les excrétions azotées). Ce raisonnement ne tient pas compte de la valeur fertilisante résiduelle des légumineuses, mais seulement de l'économie de l'azote durant leur vie. La preuve expérimentale de la valeur fertilisante résiduelle des cultures mixtes est insuffisante; il faut donc faire d'autres recherches sur cette question.

Il est admis que, dans les conditions habituelles de laboratoire, les bactéries des nodosités des légumineuses ne peuvent pas fixer l'azote atmosphérique en l'absence de leur plante hôte; mais on n'a pas démontré qu'il ne se produit pas, dans la rhizosphère d'une plante, une fixation d'azote différant de celle propre aux nodosités. Sous ce rapport, quelques travaux de Golding (1905) et de Joshi (1920) sont assez suggestifs, mais demandent encore confirmation.

Des expérimentateurs russes ont signalé une augmentation de la fixation de l'azote non-symbiotique à l'intérieur de la rhizosphère de quelques plantes non-légumineuses (Uspensky, 1933).

Hiltner (1904) estimait que les effets avantageux des légumineuses sur les non-légumineuses dans les cultures mixtes pourraient être attribués à une stimulation de l'activité des bactéries à l'intérieur de la rhizosphère de la légumineuse. Tacke (1909), Lyon et Bizzell (1911) estimaient que la nitrification plus active au voisinage des racines des légumineuses est un avantage de la culture mixte.

Il y a encore quelque incertitude quant aux modalités de transport de l'azote à travers les plages vasculaires séparant les nodosités de la plante. Il a été démontré, et cela ne fait plus aucun doute, que ces plages transportent les hydrates de carbone dans les nodosités, mais il reste à démontrer qu'elles conduisent aussi à l'intérieur de la plante hôte les composés azotés élaborés dans les nodosités. Bond (1933) a signalé que l'azote était pris par le soja presque aussitôt après qu'il avait été fixé dans les nodosités, mais il n'a pas recherché quel était le chemin suivi et il ne tient apparemment pas compte des composés azotés qui auraient pu exister dans le milieu cultural et qui surpasseraient les besoins de la plante. Bond emploie les termes d' « excrétion » et de « transfer » pour décrire les conditions d'échange absolument interne à l'intérieur, du système plante-nodosités. Toutefois, si l'on revient à la signification de ces termes tels que je les emploie moi-même, on peut supposer qu'une légumineuse inoculée prélève de l'azote combiné qui a été ou bien excrété par ses propres nodosités au voisinage de ses racines, ou bien formé par la bactérie des nodosités dans la rhizosphère de la légumineuse. Un mode d'assimilation aussi indirect semble plutôt non économique, bien qu'il soit probable. On peut étendre cette supposition et mettre à son compte les échanges externes de composés azotés se produisant entre des légumineuses voisines d'une ou de plusieurs espèces. Il est évident que de tels composés formés à l'extérieur de la plante ou excrétés peuvent être transformés en nitrates dans le sol avant d'être assimilés. Une conséquence supplémentaire de la formation d'aminoacides au voisinage des racines des plantes est que l'anhydride carbonique produit en même temps que les nitrates au cours de la décomposition des composés azotés organiques pourra avoir quelque effet.

La question générale des phénomènes qui se produisent autour des racines devrait recevoir plus d'attention qu'on ne lui en a accordé jusqu'ici.

Etudes cotonnières

Le fascicule 2, juin 1936, de « *Coton et Culture cotonnière* » donne une note complémentaire relative au « croisement interspécifique des cotonniers », due à J.-F. Szymanek.

Malgré la croyance à l'impossibilité du croisement interspécifique, apparemment due à la grande différence du nombre de chromosomes, l'auteur a entrepris des essais dont il décrit le mode opératoire.

Il donne le résultat illustré de ses observations cytologiques et l'étude morphologique comparative des hybrides F_1 et des géniteurs respectifs. Il conclut à la possibilité nullement limitée de l'hybridation et notamment à celle du croisement entre cotons asiatiques (n=13) et espèces américaines (n=26). L'auteur termine, toutefois, en signalant la nécessité de l'étude de la stabilité des caractères nouveaux dans les générations postérieures.

Nous trouvons dans ce même fascicule de « Coton et Culture cotonnière » un article de O. Roehrich sur la « couleur des cotons bruts » qu'il est nécessaire de pouvoir déterminer avec précision et certitude quand il s'agit de sélection, hybridation et aussi de classement.

L'auteur décrit la méthode d'étude effectuée au moyen d'un photocolorimètre et expose le résultat de la méthode appliquée à divers cotons. Il dit qu'il rentre, en résumé, dans la teinte des cotons écrus, deux éléments: la « coloration » pouvant évoluer entre le bleuâtre et le roussâtre et la « luminosité », faisant apparaître les cotons blancs de plus en plus gris à mesure qu'elle baisse, et les cotons crémeux de plus en plus brunâtres.

Quelques chiffres relatifs au marché de la banane

Production bananière mondiale: plus de 100 millions de régimes par an. Capital investi : plusieurs milliards. Importation aux Etats-Unis : 48 millions de régimes.

Les grandes compagnies bananières y ont des agences dans tous les centres importants. Ces agences recueillent les ordres d'achat et les transmettent aux bureaux établis dans les ports.

Environ 50 p.c. des fruits importés aux Etats-Unis le sont par la United Fruit Cy et sont livrés au public par les quelque cinquante agences de son organisme de vente, la Fruit Dispatch Cy.

Le groupe de la United Fruit Cy possédait déjà en 1925 250,000 hectares de terres, 2,500 kilomètres de voies ferrées, 187 locomotives, 5.320 wagons, une flotte de 93 navires. Son actif dépassait 100 millions de dollars. Elle possède un monopole de fait sur la majeure partie de la récolte de Colombie: 10 millions de régimes.

Exportation annuelle: du Honduras, 20-25 millions de régimes; de Costa-Rica, 6-7 millions de régimes; du Nicaragua, 3-4 millions de régimes.

La presque totalité de ces exportations est réservée aux grands trusts américains, de même que 50 p.c. des exportations de la Jamaïque qui sont de 20 millions de régimes.

Le Brésil exporte 10 millions de régimes.

La Compagnie Elders and Fyffes, du groupe de la United Fruit, et qui contrôle effectivement la production des Canaries (6 à 8 millions de régimes) ravitaille le marché européen et importe en Angleterre 16 à 17 millions de régimes.

Malgré le développement de la culture bananière dans ses colonies (Guinée, Antilles) la France reste tributaire des Canaries surtout, pour une bonne partie de ses besoins qui atteignent 200,000 tonnes.

Dès avant la guerre la Elders and Fyffes Co a passé avec une firme anversoise un accord pour la vente de ses bananes en Belgique. Ces fruits sont débarqués à Rotterdam.

Les importations totales de bananes en Belgique se sont élevées à 51,059 tonnes en 1935:

Principaux fournisseurs.	1934	1935
Pays-Bas	39,963	49,540
Jamaïque	1,271	601
Brésil	292	363
Allemagne	937	100
Congo Belge	1	87

A noter les exportations du Congo Belge qui croîtront certainement au cours des années futures.

(Extrait du Bull. hebd. nº 27, 1936, de la Banque de Bruxelles).

Amélioration des qualités du café

La *Revista Agricola* (Guatémala, vol XIII, nº 8, 1935) publie un article de M. Julio Goubaud, intitulé : « Precauciones que, sin aumentar el costo del beneficio del café de manera sensible, mejoran sensiblemente el aroma, el color y el peso del grano » (Procédés qui, sans augmenter de façon sensible les frais d'exploitation du café, améliorent sensiblement l'arome, la couleur et le poids de la fève).

La base de ce traitement consiste à éviter les effets dissolvants de l'eau sur les essences de café. Laisser le café séjourner le moins de temps possible dans l'eau, tant dans les réservoirs de réception de la cerise mûre qu'au moment du dépulpage et de la fermentation.

Evitez les transports et la manutention du café par l'eau dans des canaux, tuyaux et siphons. Placez près des dépulpeurs les réservoirs de réception des cerises mûres et commencer le dépulpage, dès la réception du café, de façon que ce travail ne dure pas plus de 12 heures au maximum.

Obtenez la fermentation à sec, *jamais au moyen d'eau;* à cet effet, on emploie des réservoirs et des bacs qu'il faut recouvrir de sacs de jute, de manière à éviter les fluctuations de température dues à la pluie ou au froid. On place les réservoirs à l'abri des vents du nord et on les munit d'un toit mobile, afin de pouvoir utiliser les rayons solaires pour activer la fermentation. Employez les laveurs mécaniques à l'aide desquels on obtient un résultat plus net qu'au moyen des lavages en réservoir qui exigent l'immersion du café dans l'eau pendant plusieurs heures.

Le séchage du café requiert des soins spéciaux pour éviter l'évaporation des essences sauvées de l'eau: le meilleur est celui obtenu par centrifugation après dégraissage de l'eau. Ne jamais sécher le café sur un « treillis ». Il convient de le laisser étendu en des magasins sur planchers de bois et à l'abri du soleil et des vents du nord, durant 24 à 30 heures et de le trier avant de le mettre en sac en vue de l'exportation.

Avec ce système, on réussit à conserver au café tout son arome et à obtenir sans altération de ses propriétés la couleur bleue distinctive de chaque zone, tout en augmentant le poids obtenu par le système habituel où l'on ne prend pas les précautions conseillées ci-dessus.

Selon la « Revue de la Section des Recherches du Département Technique » (« Revista Cafetera Colombiana »), le café mûr dépulpé après douze heures perd au rendement 78.7 p.c.; dépulpé après vingt-quatre heures il perd 79.3 p.c.. et dépulpé après quarante-huit heures, il perd 80 p.c. de son rendement.

La pratique de la fermentation sèche ne semble pas rencontrer tous les suffrages. Au Kenya, notamment (M. Beckley), on préfère fermenter sous eau, à condition de pouvoir employer de l'eau de source non calcaire d'un pH intermédiaire entre 5 et 6.

A. H.

Mission écologique de M. Scaetta

Le présent fascicule du *Bulletin Agricole du Congo Belge* renferme une étude sur les pâturages de haute montagne en Afrique Centrale, due à M. H. Scaetta, qui fut chargé, par la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies, d'une mission de recherches écologiques au Kivu, au cours des années 1927 à 1930.

M. Scaetta s'est déjà signalé à l'attention des milieux scientifiques, notamment par la publication, sous les auspices de l'Institut Royal Colonial Belge des rapports suivants:

1932. — « Les Famines périodiques dans le Ruanda — Contribution à l'étude des aspects biologiques du phénomène ».
Mémoire préliminaire de 42 p., 1 carte, 12 diagrammes, 10 planches. Collection in-4° de l'Institut Royal Colonial Belge, Tome I, 1932.
Librairie G. van Campenhout, à Bruxelles.

1933. — « Les précipitations dans le bassin du Kivu et dans les zones limitrophes du fossé tectonique ».
Mémoire préliminaire de 108 pages, 28 figures, cartes, plans et croquis, 16 diagrammes, 10 planches. Collection in-4° de l'Institut Royal Colonial Belge, Tome II, 1933.
Librairie G. van Campenhout, à Bruxelles.

1934. — « Le climat écologique de la dorsale Congo-Nil ». Préface de J. Jaumotte, directeur de l'Institut Royal Météorologique de Belgique.

Mémoire de 335 pages, 1 carte, XX planches hors texte, 60 diagrammes et climogrammes dans le texte, 24 tableaux. Collection in-4° de l'Institut Royal Colonial Belge, Tome III, 1934.
Librairie G. van Campenhout, à Bruxelles.

La récente décision de l'Institut Royal Colonial de publier le dernier ouvrage de M. Scaetta: « La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique australe » — ouvrage contenant le résultat de l'analyse des nombreux éléments d'études recueillis par lui au Congo — nous fournit l'occasion de donner ici un exposé de l'ensemble des travaux présentés par M. Scaetta à la suite de sa mission.

Le but que s'était assigné l'auteur était de caractériser écologiquement, c'est-à-dire au point de vue physico-biologique, la station, ce qui doit servir de base à une agriculture organisée.

* * *

Dans le premier des mémoires précédemment énumérés, M. Scaetta prend argument de la famine qui, en 1929, sévissait dans certaines régions du Ruanda oriental, pour esquisser une analyse du climat local.

L'auteur donne d'abord un aperçu détaillé des conditions géographiques et biologiques du pays. Y sont examinées successivement: l'influence néfaste du déboisement intensif (la forêt recule d'environ un kilomètre par an), de l'érosion superficielle, du desséchement du sol par l'abaissement des nappes aquifères souterraines; la lutte qui fatalement se dessine entre l'extension par le feu des surfaces à pâturage et les surfaces cultivées; les migrations des populations Bahutu vers l'ouest boisé, que ces phénomènes entraînent naturellement.

M. Scaetta a pu utiliser 10 années d'observations pluviométriques faites avant la guerre mondiale par certaines missions catholiques allemandes et les observations d'une partie du réseau météorologique existant et de celui qu'il créa lui-même.

Son effort porte premièrement sur l'analyse du régime des pluies et cherche à déterminer si celui-ci peut être retenu responsable du fléau des famines, comme certains le prétendent. Des diagrammes journaliers de la chute de pluie dans les postes où les famines sont les plus meurtrières, sont donnés hors texte et des comparaisons sont établies entre plusieurs stations.

Tout le Ruanda est subdivisé en quatre zones distinctes de pluviosité où les précipitations augmentent de l'Est à l'Ouest jusqu'au delà du faîtage de la chaîne du Ruanda, pour diminuer à nouveau à proximité des rives du lac Kivu (voir carte p. 19).

L'auteur croit que le régime des pluies du Ruanda oriental n'est pas la cause déterminante des famines. Cette cause doit être recherchée plutôt dans les effets de l'érosion superficielle, dans le desséchement profond du sol et dans l'évolution latéritique de celui-ci que l'abaissement du niveau du lac Victoria Nyanza et la destruction des forêts ont, soit activée soit déterminée.

Il faut arrêter sans tarder l'évolution régressive qui s'accomplit sous nos yeux au Ruanda : l'auteur indique les mesures principales à adopter dans le domaine biologique (p. 38). Il faut apprendre aux populations du Ruanda à vivre d'une façon différente et à utiliser les moyens puissants que la science moderne met à notre disposition.

* * *

Dans le second mémoire M. Scaetta entreprend l'étude analytique de l'ensemble des précipitations de toute la région de partage Congo-Nil comprise approximativement entre l'équateur et 4° de latitude S, 27° et 31° de longitude E.

Un réseau météorologique de 28 stations a été créé dans cette zone, auquel s'ajoutaient 12 postes pluviométriques existant déjà au Ruanda et qui furent réorganisés et contrôlés par le nouveau service météorologique; il fut aussi possible d'utiliser les observations régulières de 40 stations.

Le réseau du Kivu fut organisé en tenant compte du relief du sol : ses stations furent distribuées entre 800 mètres, sur les rives du lac Tanganika, et 4,500 m. d'altitude sur la cime du Karisimbi au Parc National Albert. Cette

dernière station devenait la plus élevée du continent africain et la deuxième du globe (1).

Dans XV chapitres que nous pouvons citer sans toutefois les résumer entièrement, l'auteur trace le schéma orographique de la région (avec de nombreux profils à l'appui dessinés par le Service Cartographique du Ministère) et décrit en connexion avec les formes du relief, la répartition actuelle de la forêt. Il était essentiel de préciser les caractères physiographiques du terrain, sans quoi il aurait été impossible de se rendre compte de leur influence sur le comportement des éléments météorologiques : en espèce, sur l'apparition, l'intensité et la répartition des précipitations.

L'auteur est obligé de faire une courte allusion à l'action des alizés. Ces courants supérieurs se butent à partir de 2,800-3,000 mètres de hauteur au-dessus du Kivu à un front de discontinuité thermique, incliné et instable. Cet empiètement dans la zone dite des « calmes équatoriaux » devait avoir une influence fondamentale dans le régime entier des précipitations.

A la lumière de ces faits, M. Scaetta étudie successivement l'action dynamique des dorsales sur les alizés; l'origine dynamique de la pluie; l'origine thermique de la pluie ; l'action du sol et de la végétation ; la distribution verticale et horizontale de la pluie ; l'origine et la circulation des orages ; l'action des orages sur les vents, la température, l'humidité relative ; le régime pluviométrique ; l'intensité des grandes averses ; la variation diurne de la pluie ; l'apparition du grésil, de la neige et du givre.

Il conclut son étude par un aperçu sommaire sur la répartition ancienne de la forêt. C'est encore un argument d'ordre biogéographique qui se présente dans un exposé purement météorologique. L'auteur prépare ainsi l'étude bien plus ample qu'il fera par la suite des rapports indissociables entre le climat atmosphérique et la répartition des *unités biologiques*.

Des diagrammes nombreux illustrent dans le texte l'argumentation météorologique. L'auteur propose une classification nouvelle des pluies dépendant du caractère continental de la région et de l'orientation générale du relief.

La lecture de ce mémoire met en pleine lumière l'influence considérable que l'orographie, parallèlement à la circulation des alizés, exerce sur l'apparition très fragmentée des précipitations. C'est la raison pour laquelle l'auteur a estimé impossible ou tout au moins prématuré, d'établir une carte des précipitations suffisamment exacte.

* * *

Le troisième mémoire développe l'étude des autres éléments météorologiques du climat. Sont analysés : la radiation solaire, l'insolation et la nébulosité, la température, les vents, l'évaporation, l'humidité atmosphérique, les condensations, les précipitations.

Dans l'impossibilité de résumer la vaste matière traitée, nous nous limiterons à quelques remarques essentielles. Le chapitre de la radiation a un caractère plutôt introductif et récapitulatif des connaissances acquises jusqu'à nos jours dans ce domaine fondamental de la météorologie moderne.

On a employé, comme instrument de mesure, un lucimètre de Bellani, le seul qu'il fut possible d'adopter dans les conditions particulièrement difficiles dans lesquelles le réseau météorologique a dû fonctionner. On ne doit pas perdre de vue que la mission Scaetta travailla dans un pays primitif où tout devait être organisé et où toute possibilité d'installation de laboratoires de recherches et d'instruments de haute précision était matériellement impossible. On comprendra donc aisément le caractère tout à fait préliminaire de ce chapitre sur la radiation solaire.

L'étude de la température reçut, par contre, une ampleur qu'on peut estimer satisfaisante étant donné les moyens de travail : les résultats obtenus sont d'ailleurs importants.

Les effets de la continentalité, de l'altitude etc. sur le comportement des températures de l'air libre, sont illustrés avec abondance de détails. Le gradient thermique au-dessus des pentes de montagne est déterminé en tenant compte de la diversité d'exposition des versants et de l'heure d'observation.

---

(1) H. Scaetta. — « Première organisation d'un réseau de climatologie agricole sur les dorsales Congo-Nil. » Bull. de la Soc. belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe — 1931-1932 — 19 p., 11 photos, 3 profils, 1 carte.

On a constaté que l'amplitude de l'oscillation diurne qui diminue normalement avec l'altitude, se stabilise à un certain niveau au-dessus duquel elle augmente dans une proportion qu'on pourrait dire synchronisée. Les hautes cimes des montagnes (à partir de 3,300 m.) paraissent posséder un régime thermique extrêmement instable.

Le phénomène est très important pour les recherches ultérieures qu'on pourra entreprendre sur l'adaptation de la vie végétale et animale aux climats équatoriaux de haute altitude. Il faut enfin tenir compte que ces observations sont les premières de ce genre qui aient été faites en Afrique intertropicale.

Les sols s'échauffent différemment d'après leur constitution physique et d'après leur âge. Les terrains stratifiés, humifères, amortissent l'onde calorifique qui est amplifiée dans la strate proche de la surface et qui diminue ensuite pour atteindre la couche invariable.

Les sols d'apparence homogène et profonds, telles les allites siallitiques, possèdent une faible chaleur spécifique : l'onde thermique pénètre en profondeur, la température de l'air est amplifiée dans des couches plus éloignées de la surface, la couche invariable se situe plus profondément.

Dans les sols stratifiés et humifères (les sols forestiers) c'est la teneur en humidité qui règle en définitive le comportement de l'onde diurne. Les strates sont plus chaudes que l'air pendant les mois pluvieux ; elles sont plus froides pendant les mois secs.

Ces résultats sont fondamentaux pour nous éclairer sur le climat des sols tropicaux et son influence sur leur évolution.

Dans le chapitre consacré aux vents, M. Scaetta commence par résumer très sommairement les progrès de la théorie sur la circulation générale de l'atmosphère au-dessus des tropiques, pour situer aussi exactement que possible ses observations personnelles.

En substance, il combat la croyance d'une zone immuable des calmes équatoriaux au-dessus de l'Equateur. Si à des altitudes inférieures à 2,000-3,000 mètres, le régime des brises (de lac, de vallée, de montagne) est dominant, au-dessus de ce niveau les brises font place à des courants permanents de S.-E. et de N.-E. qui se heurtent à un front de discontinuité thermique. Les émanations des volcans et les dépôts de lapilli et de cinérites sont les témoins géologiques qui indiquent la direction de ces courants.

Indubitablement, le passage du soleil aux équinoxes est cause de modifications dans la direction et dans la vitesse de ces courants : l'auteur présente à ce propos quelques observations.

Il est évident qu'à défaut de sondages, la solution de ces problèmes et d'autres qui y sont connexes, est réservée aux recherches futures. L'auteur s'empresse lui-même de le dire. Il est toutefois important de remarquer que les observations originales de M. Scaetta dans cette région continentale de l'Afrique, concordent avec des observations analogues faites par les Allemands (expédition du Meteor) en 1929 au-dessus de l'océan Atlantique et qu'elles ne sont nullement en opposition avec la nouvelle théorie de Bjerknès.

Dans le même domaine de recherches, il faut signaler l'observation du foehn au-dessus de la fosse tectonique et à l'ouest de la chaîne congolaise, ainsi que celle des avalanches d'air sur la cime du Karisimbi (1).

Le neuvième et dernier chapitre du mémoire est consacré à la géographie des climats locaux et des peuplements végétaux qui en portent l'empreinte (les unités biologiques de Flahault). L'auteur s'efforce de démontrer la connexion intime qui existe entre la répartition de la végétation tant en horizontale (à l'Ouest et à l'Est de la fosse tectonique) qu'en verticale et la répartition des climats locaux différenciés et par leur situation d'un côté et de l'autre du *graben* et par l'altitude.

En substance, M. Scaetta pense qu'à l'Est de la ligne de partage Congo-Nil le climat de la région est déterminé par les propriétés physiques de l'air tropical transporté par la branche de l'alizé austral originaire de l'océan Indien.

(1) H. Scaetta. — « Les avalanches d'air (Luftlawinen) dans les Alpes et dans les hautes montagnes de l'Afrique centrale. » — Bull. de la Soc. belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe; nos 3, 4, 5 — 1935. —

A l'ouest de cette ligne, le climat est influencé par l'air équatorial humide en provenance du golfe de Guinée transporté par la branche atlantique du même alizé.

L'auteur estime qu'il y a connexion entre la répartition des grandes formations forestières dans les bandes équatoriale et sub-équatoriale de l'Afrique et la circulation de ces masses d'air différentes, des propriétés physiques desquelles dépendent, le régime des précipitations, l'humidité absolue et l'humidité relative.

A la lumière de ces considérations, l'auteur recherche *le facteur limite* (1) qui a présidé à l'expansion respective des différents groupements végétaux. Il croît reconnaître ce facteur limite dans le régime des *pluies d'averse* en dessous du niveau des précipitations maxima et dans le régime du *bilan thermique* (absorption et rayonnement) au-dessus de ce niveau.

La thèse de l'auteur est hardie, mais elle doit être considérée comme une tentative de donner à la répartition des climats et de la végétation dans cette partie de l'Afrique, une explication basée sur des phénomènes physiques permanents, dont l'influence sur l'adaptation de la vie végétale aux conditions du milieu paraît indéniable.

* * *

Le quatrième mémoire (2) est une application à l'ébauche de l'histoire génétique des sols tropicaux, des connaissances acquises dans le domaine climatologique.

Sous le climat tropical toute roche évolue théoriquement vers l'état latéritique qui constitue le stade final de son cycle évolutif.

Dans quelle mesure les sols de montagne du Congo belge oriental, ont-ils évolué, ont-ils vieilli sous l'influence des variantes climatiques que cette région a connues ?

Voilà le problème que M. Scaetta s'est employé à résoudre. L'âge d'un sol est impossible à déterminer si l'on ne connaît au préalable l'état de sa constitution minérale actuelle et les phénomènes complexes que le vieillissement détermine dans l'évolution colloïdale.

De ce fait, le concours d'un minéralogiste et d'un chimiste devenait indispensable : M. Scaetta obtint la collaboration de M. le Prof. Schoep, directeur du Laboratoire de Minéralogie de l'Université de Gand et de M. Meurice, directeur de la Station de Chimie et de Physique Agricole de Gembloux.

Le chapitre IV : « Les sols et leur constitution minéralogique » qui comprend la série complète des analyses physico-minéralogiques (37 pages) est rédigé par M. Schoep ; les chapitres VI : « Considérations sur l'examen chimique des sols tropicaux » et VII : « Etude analytique des profils examinés », sont rédigés par M. R. Meurice. Ces deux derniers chapitres comprennent également la description des méthodes d'analyse suivies et les tableaux synoptiques dressés par les Assistants MM. A. Hacquart et M. Simon (43 pages).

Les chapitres I, II, III, V, VIII et IX sont rédigés par M. Scaetta. Ils comprennent une première partie proprement pédologique et une deuxième partie qui est une étude de phytogéographie et de phytosociologie dynamique appliquée aux sols.

Le sol n'est pas un produit du climat actuel ou d'un climat révolu. On se rend compte non seulement de l'antiquité des énergies climatiques qui l'ont façonné, mais de toutes les autres forces extérieures qui ont pu remanier, transporter, disloquer les produits successifs de l'altération des roches.

---

(1) H. Scaetta. — « Le facteur limite en écologie végétale. » — Revue de botanique appliquée, n° 1, 1935.

(2) « La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale. Les formations végétales qui en caractérisent les stades de dégradation. »

Travail rédigé avec le concours de MM. A. Schoep, Prof. de Minéralogie à l'Un. de Gand, et R. Meurice, Prof. de Chimie analytique à l'Institut Agr. de l'Etat, à Gembloux. Préface de M. E. Marchal, Prof. à l'Institut Agr. de l'Etat, à Gembloux, Membre de l'Académie des Sciences de Belgique, Correspondant de l'Institut de France.

Mémoire de 330 pages, 4 fig. dans le texte, X planches hors texte. Collection in-4° de l'Institut Royal Colonial Belge, Tome IV, 1936.

Librairie G. van Campenhout, à Bruxelles.

M. Scaetta étudie la morphologie des sols (chap. V) après avoir retracé le climat pléistocène dans ses grandes lignes, et en avoir suivi l'évolution jusqu'au climat actuel.

La genèse des sols ne pouvait se reconstituer qu'à la lumière des phénomènes climatiques (du climat atmosphérique aussi bien que du climat du sol) ayant agi au cours des âges sur la destruction et la transformation des minéraux originels, aussi bien que sur toutes les réactions du complexe bio-chimique.

La deuxième partie du travail se base essentiellement sur le principe suivant : Sous le climat équatorial la forêt, humide ou sèche, est la vocation naturelle du sol.

Quand la forêt primitive a été détruite, toutes les autres formations de remplacement (forêts secondaires et prairies de toute gradation) représentent un stade de dégradation du sol.

De la forêt primitive, image du climax, on passe par des échelons très nombreux, à la steppe et au sol nu. M. Scaetta montre (chap. VIII) de quelle manière les reculs et les avances des grandes formations forestières au cours du pleistocène, ont influencé le vieillissement du sol. Il montre également la contribution apportée par l'homme à ce même processus de maturation.

Dans le chapitre IX, consacré à la description des zones à prairie, l'auteur fait voir les réactions diverses que les sols squelettiques (1) de montagne, juvéniles, virils et séniles opposent aux forces de dégradation

L'érosion par ruissellement est l'agent principal de cette dégradation et la prairie est l'image fidèle du stade atteint. Le relevé phytosociologique de la prairie met, par conséquent, entre nos mains un élément tangible pour juger des modifications intervenues dans la constitution du sol et nous permet d'envisager les moyens à adopter pour arrêter ou tout au moins corriger les forces de destruction. Ceci est la thèse originale de l'auteur.

Ce quatrième mémoire clôture le rapport sur les résultats de la mission Scaetta d'études écologiques au Kivu.

Les matériaux d'études récoltés par cette mission pourraient encore donner lieu à des études bien diverses comme le prouve d'ailleurs l'article publié en tête de ce bulletin.

Espérons que M. Scaetta, sortant des limites qu'il s'était volontairement et nécessairement fixées, enrichisse encore nos connaissances relatives aux régions d'altitude de notre colonie au grand profit de la Science des colons qui voudront mettre en valeur les terres propices.

Quoi qu'il en soit, les travaux de M. Scaetta constituent déjà la contribution la plus importante qui ait été apportée jusqu'à présent à la climatologie, biogéographie et pédologie d'une région de notre colonie et peut-être même de l'Afrique centrale.

Les Caféiers sauvages au Congo Belge

Un nouveau caféier sauvage du Congo belge a été rencontré par M. 't Kint de Roodebeeke, administrateur territorial dans la région de Masisi (Kivu). Cette découverte est des plus intéressante, car l'étude et l'expérimentation des espèces croissant naturellement dans la Colonie peuvent donner d'utiles résultats.

Nous invitons les agents de la Colonie, particulièrement ceux du Service de l'Agriculture, ainsi que les colons et particuliers, à saisir toutes les occasions pour faire rechercher les caféiers sauvages.

Ils pourront en envoyer à l'INEAC (à l'adresse du Dr Louis, chef de la Division de Botanique à Yangambi) des échantillons botaniques aussi complets que possible, comprenant notamment des rameaux fleuris et une certaine quantité de baies mûres. Ces graines sont destinées en partie à être semées dans les champs d'expérience, et en partie à être soumises à l'expertise.

Il y a lieu de mentionner avec exactitude l'endroit où la récolte du ou des spécimens a été faite ainsi que la date de celle-ci.

(1) Sols formés par désagrégation physique dominante.

Publications de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (Inéac) [1]

NOTES SUR LA PREPARATION DU CAFE

par A. RINGOET.

Série technique nº 1, 1935. 52 pp., 13 fig. Prix: 5 francs.

L'importance de la culture du café au Congo belge (50,000 Ha., 15,000 tonnes de production annuelle) d'une part, les difficultés d'écoulement des cafés congolais en Belgique et la nécessité pour le planteur congolais de produire des cafés de type uniforme et de qualité homogène, d'autre part, justifient largement ces notes sur la préparation du café, Elles répondent à une réelle nécessité.

L'auteur commence par traiter de la cueillette. Celle-ci doit être méthodiquement organisée et soigneusement exécutée.

Le triage s'effectue au champ ou au poste, à la main ou par décantation. Le *Stephanoderes* des baies noires est détruit par l'eau bouillante ou la vapeur.

La préparation par voie sèche du café est courante dans les régions à saison sèche correspondante à la récolte, de même que pour de petites quantités de cerises, dans le cas de cerises vertes ou noires ainsi que pour les cafés — assez peu nombreux sans doute — destinés à être retraités en Europe.

Le séchage se fait par la chaleur solaire sur aires de terre battue ou de ciment ou sur claies portatives, à l'air libre ou sous abri.

Le séchage artificiel se fait comme dans le procédé par voie humide et est décrit avec ce dernier.

Pour celui-ci le dépulpage immédiat est indispensable. Les cerises venant des bacs et des réservoirs de réception passent aux dépulpeurs à disques ou à cylindres dont le fonctionnement doit être rigoureusement surveillé. La séparation de la pulpe restant dans le café dépulpé est quasi indispensable; elle peut se faire au moyen d'une conduite à grille ou d'un séparateur mécanique.

L'opération suivante est la fermentation qui a pour but de désagréger les matières mucilagineuses recouvrant la parche, de faciliter ainsi le lavage et de permettre un bon séchage ultérieur.

L'auteur entre ensuite dans le détail des bacs de fermentation et de la fermentation elle-même, très variable: fermentation sèche, humide, mixte, dont le type est à déterminer par le planteur lui-même

Le lavage du café fermenté se fera soit dans les bacs, dans un canal de lavage ou par laveur mécanique. Mention spéciale est faite pour le dépulpeur Raoeng, appareil assez récent qui dépulpe et lave tout en supprimant la fermentation. Cette machine ne convient cependant que dans de grandes exploitations.

Le séchage du café en parche, après égouttage ou essorage se pratique d'après de nombreux systèmes. Celui à la chaleur solaire est le plus simple.

Le séchoir statique ou touraille est décrit ensuite avec son fonctionnement et la conduite de l'opération. Puis mention est faite des séchoirs mécaniques.

En parlant du séchage combiné, l'attention est spécialement attirée sur la nécessité du choix d'un système de séchage vigoureux et élastique.

Des chiffres sont cités concernant les températures et le contrôle de la dessiccation.

---

(1) Ces publications peuvent être obtenues en s'adressant à l'Inéac, 14, rue aux Laines, Bruxelles, ou moyennant versement du prix de vente au compte de chèques postaux de l'Institut, nº 8737.

Le décorticage, le déparcheminage et le polissage sont à réaliser dans des appareils mus par force motrice.

Le classement du café doit tenir compte du marché de destination. On utilise des tamis, des classeurs mécaniques ou pneumatiques, mais de toute façon un triage final à la main est nécessaire pour présenter une marchandise sans défauts.

Le poids standard des sacs de café est de 60 kilos. L'emballage en sacs doubles présente de sérieux avantages.

L'auteur dit encore un mot du magasinage, de l'expédition, du mélange et de la marque d'origine.

Il donne, à l'intention surtout des petits planteurs, deux schémas d'usines, le premier pour le traitement de 2 tonnes de café Robusta marchand en 24 heures, le second pour celui d'une tonne d'Arabica. La description sommaire du fonctionnement de ces usines, ainsi que des considérations générales utiles figurent avec ces schémas. On y trouve un ensemble de renseignements et de chiffres de réelle valeur pratique.

L'estimation approximative du coût de l'installation des usines décrites est également précieuse.

Enfin, après avoir cité les qualités et caractéristiques du bon café marchand, l'auteur ne pouvait mieux faire que de passer en revue les défauts les plus fréquents du café, leurs causes et les moyens de les éviter ou d'y porter remède. Ce chapitre final n'est, certes, pas le moins utile. Souhaitons que les planteurs le parcourront, ainsi d'ailleurs que toute la publication. Beaucoup d'entre eux en retireront profit.

LES METHODES DE MENSURATION DE LA LONGUEUR DES FIBRES DE COTON

par L. SOYER.

Série technique n° 2, 1935, 27 pp., 12 fig. Prix 3 francs.

Le prix du coton-fibre variant dans une large mesure suivant sa longueur, il importe de pouvoir déterminer celle-ci avec la précision désirée.

Les méthodes d'appréciation commerciale sont généralement très rapides; celles employées au cours des travaux d'amélioration et de sélection sont nécessairement plus précises afin de pouvoir distinguer des lignées à caractères très voisins.

L'auteur a examiné successivement les diverses méthodes de mensuration en usage.

Mensuration par pulling. — Cette méthode est la plus répandue, rapide, et la seule utilisée en matière commerciale; elle demande une certaine habileté, de la pratique et de l'expérience, la méthode étant basée sur l'isolement à la main des fibres à mesurer. Les résultats de mensuration sont exprimés en pouces ou fractions de pouce par graduation de 1/16 de pouce. L'emploi des termes *full, short, medium* et *long staple cotton* est courant.

Mensuration par projection. — Pas très satisfaisante.

Mensuration fibre par fibre. — Méthode des plus employée jusqu'à présent pour obtenir une valeur moyenne aussi exacte que possible. Consistant en la mensuration de 100 à 200 fibres individuelles, cette méthode est longue et offre plusieurs sources d'erreurs qui ont été écartées par la:

Méthode de mensuration dite du « halo ». — Applicable seulement au coton non égrené.

Le principe consiste à mesurer au moyen d'un rapporteur spécial la longueur moyenne du halo formé en peignant soigneusement les fibres de la graine, de manière à les disposer en un cercle régulier.

Les résultats obtenus sont souvent figurés sous forme d'une courbe de variation.

Mensuration par pesée. — Consiste à couper une section de longueur donnée dans une mèche de coton dont les fibres ont été soigneusement étendues et disposées parallèlement. On pèse la section et la totalité de la mèche et on en déduit la longueur moyenne de l'ensemble des fibres.

Il existe divers types d'appareils dont le but est de séparer les fibres d'une mèche et de les classer ensuite, de manière à permettre de déterminer par comptage ou par pesée la proportion relative des soies contenue dans chaque classe.

L'auteur décrit, avec photos et schémas à l'appui, les deux appareils les plus employés.

L'emploi du *Baer sorter* fournit le diagramme réel de variation de longueur dont le simple examen donne une idée assez précise de l'homogénéité des fibres. Par calcul on peut obtenir la longueur moyenne, la longueur la plus fréquente et le pourcentage de fibres dans chacune des classes. On peut passer également à la longueur effective qui est sensiblement la même que celle obtenue par pulling, mais pour laquelle l'influence de l'appréciation personnelle a été écartée.

Le Balls sorter. — Appareil sensiblement différent du précédent, donne des résultats dont on peut déduire cependant des données analogues: longueur moyenne, longueur effective et pourcentage de fibres courtes.

L'ouvrage de M. Soyer rendra service à tous ceux qui ont à déterminer, à divers titres, la longueur du coton-fibre.

TECHNIQUE DE L'AUTOFECONDATION ET DE L'HYBRIDATION DES FLEURS DU COTONNIER

par L. SOYER.

Série technique n° 3, 1935, 19 pp., 4 fig. Prix 2 francs.

Comme l'auteur le dit dans son introduction, la fleur du cotonnier, quoique à fécondation autogame prépondérante, est, par sa forme et la nature de ses organes, largement ouverte à l'accès du pollen étranger. Il est donc nécessaire de pouvoir contrôler la pollinisation en autofécondant ou en hybridant.

Les hybridations naturelles pouvant se produire dans un champ dépendent: 1° de la norme de floraison des variétés considérées; 2° de la disposition relative des organes floraux; 3° de la réceptivité du gynécée vis-à-vis du pollen étranger; 4° de l'abondance des insectes, et 5° de la distance

Quelle que soit la proportion de l'hybridation — elle peut atteindre 20 % — l'autofécondation doit pouvoir être effectuée à coup sûr si l'on veut améliorer la plante.

On peut réaliser l'autofécondation: 1° en empêchant la fleur de s'ouvrir à maturité. Cela se fait en ligaturant au moyen d'un lien ou objet approprié le sommet des jeunes boutons floraux. L'opération est effectuée le soir du jour précédant l'anthèse.

On peut encore avoir recours au gommage soudant les pétales entre eux par leur sommet, au baguage du bouton un peu avant l'ouverture de la corolle, à la couture des pétales, procédés présentant chacun des avantages et aussi leurs inconvénients.

On peut aussi: 2° isoler les fleurs en les ensachant, ce qui leur permet de se développer normalement. Les sachets servent plusieurs fois. Ils sont de diverses matières, coniques, et de coloration diverse pour pouvoir distinguer les fleurs ayant achevé le processus de fécondation de celles qui viennent d'être ensachées.

L'ensachage est long et coûteux.

Les diverses méthodes d'autofécondation ci-dessus ne sont applicables que lorsque le nombre de plantes à contrôler est assez restreint; dans le cas con-

traire, on éloigne les parcelles les unes des autres, à des distances dépendant surtout du degré de pureté auquel on désire maintenir les semences.

On peut également avoir recours à la culture sous cages.

L'opportunité des croisements, en amélioration, entraîne la nécessité de l'hybridation dirigée. Celle-ci se fait par la méthode classique de la castration et pollinisation.

L'auteur expose successivement la technique de ces deux opérations; il en cite les inconvénients qui sont évités par une nouvelle méthode de castration décrite, rapide, simple et efficace.

Il serait souhaitable que tous ceux qui s'occupent de culture de coton, au Congo, soient familiarisés avec les techniques exposées dans cette publication.

QUELQUES PLANTES CONGOLAISES A FRUITS COMESTIBLES

PAR LE Dr STANER, P.

Série scientifique n° 4, 48 pp., 9 fig. 1935. — Prix: 9 francs.

Alors que jusqu'à présent la culture fruitière au Congo s'est portée principalement sur des essences fruitières introduites d'autres colonies, le Dr Staner a voulu attirer l'attention sur l'intérêt que présentent au point de vue de cette culture, certaines plantes à fruits comestibles, spontanés au Congo Belge. L'auteur estime qu'il n'y a pas lieu de jeter le discrédit sur ces fruits sauvages qui, au même titre que les autres, sont susceptibles d'amélioration et pourraient, au bout de quelques années de recherches, figurer comme fruits « nouveaux ».

Pour éviter toute confusion, l'auteur a précisé d'abord brièvement le sens attribué à certains termes employés au cours de son étude.

La description des espèces, accompagnée des noms indigènes, groupe, outre les essences spontanées au Congo, quelques plantes introduites dont la culture devrait s'y généraliser.

Enfin, pour permettre de reconnaître facilement les fruits indigènes, le travail se termine par une clef analytique basée presque uniquement sur la nature, l'aspect et même sur le goût des fruits.

La liste des essences et la clef analytique des genres rendent ce travail doublement utile et précieux.

Parmi plus de 100 espèces mentionnées, citons-en au hasard quelques-unes: *Annona arenaria* et diverses autres Annonacées; le *Parinaria curatellifolium* dont la drupe est considérée comme l'un des meilleurs fruits sauvages; le *Pachylobus edulis* ou safoulier; le *Maesobotrya Staudtii* à grappes de fruits drupacés ayant l'aspect de raisins blancs ou rosés; le *Garcinia Kola* ou mangoustan du Congo; le *Mammea africana* ou mammy d'Afrique; la pomme cythère; le néflier du Japon; la grenadille, etc.

Maints colonîaux, en parcourant cette liste, se rappelleront certainement avoir goûté de quelques-uns de ces fruits et aussi de les avoir savourés. Ils partageront l'avis de l'auteur quant à la possibilité et l'intérêt même d'en faire des « fruits nouveaux ». Ceux-ci ne seront peut-être pas tous appréciés pour l'exportation, mais ils trouveraient certainement place dans l'alimentation des colons et, à ce titre seul déjà, la publication doit être taxée d'œuvre utile.

A. H.

BIBLIOGRAPHIE

UTILISATION OF ORANGES AND LIMES (Utilisation des oranges et citrons).
Préparation du jus de fruits.
B. N. BANERJEE.
Agriculture and Live Stock in India, vol. VI (II), March 1936, pp. 139-153.

A STUDY OF CONTROLLED POLLINISATION IN CACAO (Une étude sur la pollinisation contrôlée du cacaoyer).
Conditions à réaliser et résultats d'essais.
VOELCKER.
Eleventh Bulletin of Agric. Department Nigeria, 1936, pp. 39-44

INITIAL CACAO SELECTION IN NIGERIA (Base de la sélection du cacao en Nigérie).
Sélection basée sur le rendement.
VOELCKER.
Eleventh Bulletin of Agric. Department Nigeria, 1936, pp. 45-53.

BEMISIA NIGERIENSIS CORB.: **A VECTOR OF CASSAVA MOSAIC IN SOUTHERN NIGERIA (*B. N.*, un vecteur de la mosaïque du manioc en Nigérie du Sud).**
Expériences sur la transmission de la mosaïque du manioc par cet aleurodide.
F. D. GOLDING.
Tropical Agriculture, vol. XIII, n° 7, 1936, pp. 183-186.

SOIL CRUMB (Etat grumeleux du sol).
Mécanisme de formation et stabilité de l'état grumeleux.
F. HARDY.
Tropical Agriculture, vol. XIII, n° 6, 1936, pp. 143-145.

A NEW METHOD OF CURING SMALL QUANTITIES OF CACAO (Nouvelle méthode de fermentation de petites quantités de cacao).
Description d'un procédé et des bacs de fermentation à chaleur solaire. Méthode à la portée des petits producteurs.
J. A. Mc. DONALD.
Tropical Agriculture, vol. XIII, n° 7, 1936, pp. 171-174.

NOTE ON THE VEGETATIVE PROPAGATION OF DERRIS (Note sur la multiplication du Derris).
Sélection, transport, plantation des boutures.
O. W. BARRETT.
Tropical Agriculture, vol. XIII, n° 6, 1936, pp. 143-144.

A LIST OF TRUE AND FALSE MAHOGANIES (Liste des vrais et faux acajous).
Vrais acajous et faux acajous des différentes familles; noms commerciaux.
R. MELVILLE.
Bulletin of Miscellaneous Information, n° 3, 1936, pp. 193-210.

SECOND LIST OF FUNGI AND DISEASES OF ECONOMIC PLANTS IN TANGANYIKA TERRITORY (Deuxième liste des cryptogames et maladies des plantes économiques du Tanganyika Territory).
G. B. WALLACE.
Bulletin of Miscellaneous Information, n° 3, 1936, pp. 234-240.

KAFFEE-SCHAEDLINGE UND KRANKHEITEN AFRIKAS (Fortsetzung) (Parasites et maladies du café en Afrique (suite).
III. Dommages causés aux feuilles. Thrips. Leucoptera. Insectes rongeurs. Hemileia, Cercospora. Jaunissement, etc.
Dr H. MORSTATT.
Der Tropenpflanzer, 39. Jahrgang, n° 7, 1936.

ROLE OF INSECTS AND FUNGI IN AGRICULTURE (Rôle des insectes et cryptogames en agriculture).
Les parasites et maladies sont des indices de conditions de végétation défavorables. Rôle des entomologistes et mycologistes.
A. HOWARD.
The Empire Cotton Growing Review, vol. XIII, July 1936, pp. 186-192.

THE EFFECTS OF VARIETY, SPACING, NITROGEN AND WATER ON THE DEVELOPMENT OF THE COTTON PLANT AND THE RATE OF ITS ABSORPTION OF NITROGENOUS FERTILIZER (Effets de la variété, de l'écartement, de l'azote et de l'eau sur le développement du cotonnier et taux d'absorption de l'engrais azoté).
F. CROWTHER.
Royal Agricultural Society, Technical Bull., n° 25, Egypt, 1936.

MINERAL OILS AS MOSQUITO LARVICIDES (Huiles minérales comme larvicides des moustiques).
Etude de l'action biologique des huiles sur les larves.
D. R. P. MURRAY.
Bulletin of Entomological Research, vol. 27-2, July 1936.

PHYSIOLOGICAL CHANGES IN THE RIND OF CALIFORNIA ORANGES DURING GROWTH AND STORAGE (Changements physiologiques dans l'écorce des oranges de Californie durant la croissance et l'entreposage).
HARVEY and RYGG.
Journal of Agric. Research, vol. 52, n° 10, 1936, pp. 723-746.

FIELD AND STORAGE STUDIES ON THE CHANGES IN THE COMPOSITION OF THE RIND OF THE MARSH GRAPE-FRUIT IN CALIFORNIA (Etudes, aux champs et à l'entrepôt, sur les changements de composition de l'écorce du Marsh Grapefruit en Californie.
HARVEY and RYGG.
Journal of Agric. Research, vol. 52, n° 10, 1936, pp. 747-787.

THE EFFECT OF CALCIUM CARBONATE AND SODIUM BICARBONATE ON THE TOXICITY OF GOSSYPOL (Effet du carbonate et du bicarbonate de soude sur la toxicité du gossypol).
L'addition de ces sels aux nourritures contenant des graines de coton a une action de désintoxication.
W. GALLUP and R. REDER.
Journal of Agric. Research, vol. 52, n° 1, 1936, pp. 65-72.

LA CUEILLETTE DU THEIER.

Pratique et système de cueillette.

Dr J. J. B. Deuss.

Revue de Bot. appl. et d'Agric. tropicale, mai 1936, pp. 329-348.

METHODES BIOLOGIQUES D'AMELIORATION DU CAFE.

Essais divers. Nécessité de la connaissance parfaite des phénomènes de fermentation.

C. Picado.

Revue de Bot, appl. et d'Agric. tropicale, mai 1936, pp. 367-372.

LA CUEILLETTE DU THEIER ET LA PRODUCTION.

Considérations techniques sur la production du thé à Java.

Dr J. J. B. Deuss.

Revue de Bot. appl. et d'Agric. tropicale, juillet 1936, pp. 509-519.

LA PRODUCTION AGRICOLE DES COLONIES FRANÇAISES ET SON ORGANISATION.

« Il faut produire plus et mieux et aider l'indigène à vendre... ».

E. François.

Revue de Bot. appl. et d'Agric. tropicale, juillet 1936, pp. 529-542.

L'UTILISATION DE L'AZOTE ATMOSPHERIQUE PAR LES CULTURES MIXTES.

Hugh Nicol.

Revue Internat. d'Agriculture (Renseign. techniques), n° 6, 1936, pp. 211-226; n° 7, 1936, pp. 255-267.

SUR LA VALEUR TECHNIQUE DES ESSENCES AU ZESTE.

Comparaison, au point de vue qualité de l'essence, des procédés à l'éponge, à l'écuelle-machine et de distillation. Tendances.

A. Rolet.

La Parfumerie moderne, n° 6, 1936, pp. 238-247.

DE L'ORGANISATION DE L'INDUSTRIE PASTORALE DANS NOS COLONIES.

Moussu.

L'Agronomie Coloniale, n° 222, 1936, pp. 161-168.

LE MANIOC ET SON UTILISATION ALIMENTAIRE (Présentation d'une note de Jacquot et Waty).

A la ferme, 100 kg. de manioc équivaudraient à 500 kg. de pommes de terre, aussi bien pour les jeunes animaux que pour les aldultes.

Alquier.

Comptes rendus de l'Acad. d'Agric. de France, n° 18, 1936.

LES SERVICES FORESTIERS A JAVA ET EN MALAISIE.

Fonctionnement. Forêts de Teck. Régénération.

Allouard et Sallename.

Bull. Economique de l'Indo-Chine, juillet-octobre 1935, pp. 732-794.

LES HUILES SICCATIVES AUX ETATS-UNIS.

Huile de lin, soja, menhaden, perilla, tung. Echangeabilité de ces huiles.

Bull. Economique de l'Indo-Chine, nov.-déc. 1935, pp. 1078-1092.

NOTES ET OBSERVATIONS SUR LA CULTURE DU CAFEIER ARABICA AU CAMEROUN.

R. Coste.

L'Agronomie Coloniale, mars-avril 1936.

L'ASPECT ECONOMIQUE DU PROBLEME MONDIAL DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DU CAFE.

E. Martinez de Bujanda.

Revue Internat. d'Agriculture, n° 6, 1936, pp. 200-211 ; n° 7, 1936, pp. 232-248.

A PROPOS DE COLONISATION.

Considérations et projet de colonisation.

P. Bonnivair.

Annales de Gembloux, n° 7, 1936, pp. 249-272.

LE ROLE DES SCIES DANS L'EGRENEUSE.

Influence de la forme et de l'état des dents.

Pilette.

Bull. du Comité Cotonnier Congolais, 1re année, n° 2, 1936.

LE FENUGREC.

Historique; botanique; propriétés médicinales; nature de l'huile.

G. Igolen.

Les Parfums de France, juin 1936.

THE MANGOSTEEN (Le mangoustan).

Description, culture, exportation.

The Tropical Agriculturist, juin 1936, pp. 357-362.

L'HUILE D'AVOCAT EN COSMETIQUE.

S'extrait des fruits desséchés. Huile riche en vitamines et en lécithine, très pénétrante, remplace toutes les huiles en cosmétique.

La Parfumerie moderne, juillet 1936, pp. 229-303.

NOTE SUR QUELQUES ESSAIS ENTREPRIS SUR LE MANIOC A LA STATION AGRICOLE DE L'ALAOTRA.

Sélection, rendement en fécule.

Bulletin économique trimestriel, Gouvernement Général de Madagascar, 2e trimestre 1936, pp. 162-171.

TUNG OIL IN KENYA (L'huile de Tung au Kenya).

Résultats peu concluants. Essais à poursuivre.

Colin Maher, M. A.

The Bulletin of Imperial Institute, vol. XXXIV, n° 2, 1936, pp. 180-188.

CHAULMOOGRA OILS: SEEDS OF *HYDNOCARPUS* spp. FROM NIGERIA, CEYLON AND MALAYA (Huiles Chaulmoogriques: Graines de Hydnocarpus spp. de Nigérie, Ceylan et Malaisie).

The Bulletin of Imperial Institute, vol. XXXIV, n° 2, 1936, pp. 145-153.

SOME METALLIC AND INOGARNIC COMPOUNDS USED AS WEED KILLERS (Quelques composés métalliques et inorganiques employés comme destructeurs de mauvaises herbes).

The Bulletin of Imperial Institute, vol. XXXIV, n° 2, 1936, pp. 189-212.

DOCUMENTATION OFFICIELLE

EXPLOITATION DES FORETS DOMANIALES

Décret du 13 juin 1936, modifiant et complétant le décret du 4 avril 1934 sur l'exploitation des forêts domaniales.

LEOPOLD III,
Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu l'avis émis par le Conseil Colonial en sa séance du 29 mai 1936;

Sur la proposition de Notre Ministre des Colonies,

Nous avons décrété et décrétons:

ARTICLE PREMIER. — L'article 5 du décret du 4 avril 1934 sur l'exploitation des forêts domaniales est modifié et complété par les dispositions suivantes:

Aucun non-indigène, ni aucun indigène soumis à l'impôt personnel ne peut, sans l'autorisation du Commissaire Provincial, acquérir des indigènes non soumis à l'impôt personnel du bois de chauffage ou de construction en vue de la vente ou de l'emploi industriel.

Cette autorisation est attestée par une licence annuelle dont la délivrance est subordonnée au paiement d'une taxe de 500 francs.

Le titulaire de la licence paie en outre, une redevance calculée d'après les quantités de bois acquises et leur nature, suivant le barème arrêté par le Commissaire Provincial.

Aucun non-indigène, ni aucun indigène soumis à l'impôt personnel ne peut, dans le domaine géré par le Comité Spécial du Katanga ou confié à la gestion du Comité National du Kivu, acquérir des indigènes non soumis à l'impôt personnel, du bois de chauffage ou de construction en vue de la vente ou de l'emploi industriel, sans être muni d'une licence valable pour un an, délivrée par le Commissaire Provincial ou son délégué.

La délivrance de la licence est effectuée d'accord avec le Comité Spécial du Katanga ou le Comité National du Kivu et subordonnée au payement d'une taxe de 50 francs au profit de la Colonie. Le titulaire de la licence paie aux Comités une redevance calculée d'après les quantités de bois acquises et leur nature, suivant le barème arrêté par les dits comités. Les détenteurs de licences peuvent être obligés de faire une déclaration soit à la Colonie, soit aux organismes délégués quant à l'importance des bois achetés aux indigènes, dans les délais et conditions déterminés par le Gouverneur Général ou les règlements des Comités qui seront publiés par la voie officielle.

ART. 2. — L'article 7 du décret du 4 avril 1934 est abrogé et remplacé par les dispositions suivantes:

« La durée de validité de la licence prévue à l'article 5 et du permis prévu à l'article 6 expire uniformément au 31 décembre de l'année de leur délivrance quelle qu'ait été la date de celle-ci.

» Toutefois, les licences et permis prenant cours à partir du 1er juillet ne donnent lieu qu'au payement de la moitié du coût des licences et permis délivrés pour l'année entière.

» Les redevances prévues aux articles 4, 5 et 6 sont payables dans les délais et conditions déterminés par le Gouverneur Général, ou les Comités. »

ART. 3. — Les articles 11, 12 et 13 du décret du 4 avril 1934 sont abrogés et remplacés par les dispositions suivantes:

art. 11. — Quiconque aura, dans une partie quelconque du territoire de la Colonie, coupé, fait couper, ramassé, fait ramasser ou acquis du bois en violation des dispositions du présent décret ou des ordonnances et règlements d'exécution, sera puni d'une servitude pénale de deux mois au maximum et d'une amende qui n'excédera pas deux mille francs ou d'une de ces peines seulement, sans préjudice aux dommages-intérêts à payer aux ayants droit et au retrait de la licence ou du permis par l'autorité qui les a délivrés.

Sera passible des mêmes peines celui qui aura transporté, vendu ou reçu à un titre quelconque du bois obtenu à la suite d'infraction au présent décret ou aux ordonnances et règlements d'exécution.

Les mêmes peines seront appliquées à ceux qui, pour éviter le payement des taxes proportionnelles grevant l'achat de bois aux indigènes, auront omis de faire la déclaration prévue par l'article 5 ou fait sciemment de fausses déclarations.

art. 12. — La Colonie, le Comité Spécial du Katanga et le Comité National du Kivu seront, à titre forfaitaire, redevables envers les indigènes de cinq pour cent des redevances rémunératoires proportionnelles perçues par eux annuellement et prévues par l'article 5.

Le Comité Spécial du Katanga et le Comité National du Kivu remettront cette somme au Commissaire Provincial, qui en assurera la répartition entre les caisses de circonscriptions indigènes de la province, autant que possible suivant l'importance des coupes réalisées dans celles-ci.

Le Commissaire Provincial fera la même répartition au nom de la Colonie.

art. 13. — Par dérogation aux dispositions de l'article 4, les concessionnaires de mines et les titulaires de permis de traitement peuvent couper ou faire couper le bois des forêts domaniales pour leurs besoins suivant les conditions spéciales déterminées par ordonnance du Gouverneur Général.

Ils auront à payer des redevances non seulement sur le bois destiné à l'exploitation des mines, au traitement des minerais et aux installations industrielles, mais aussi sur le bois destiné au chauffage, à la construction des habitations de leurs employés et ouvriers, ainsi qu'aux autres usages prévus aux articles 1 et 2 du présent décret.

Les redevances prévues à l'alinéa précédent ne seront pas inférieures au taux suivant:

1° Deux francs par mètre cube de bois employé pour le bois destiné à l'exploitation, au traitement et aux installations industrielles;

2° Annuellement dix francs par employé et trois francs par ouvrier travaillant au service des employeurs redevables pour le bois destiné au chauffage, à la construction des habitations de ces employés et ouvriers, ainsi qu'aux autres usages prévus aux articles 1 et 2.

Le montant annuel des redevances prévues aux 1° et 2° ci-dessus pourra être déterminé forfaitairement d'après la consommation normale des redevables.

ART. 4. — Le décret du 4 avril 1934 est complété par les dispositions suivantes:

art. 14. — Le même régime est applicable dans les régions dont les forêts ont été confiées à la gestion du Comité National du Kivu. Ce Comité déterminera les conditions spéciales des coupes pour les besoins des exploitations minières et de leur personnel et fixera les redevances, le tout conformément à son règlement général.

art. 15. — Les concessionnaires de mines et les titulaires de permis de traitement ou leurs préposés peuvent être obligés de faire aux époques déterminées, soit par le Gouverneur Général, soit par le Comité National du Kivu, une déclaration quant à l'importance des bois groupés pour leurs besoins industriels et quant au nombre des employés ou ouvriers à leur service.

Les peines prévues à l'article 11 du décret seront applicables à ceux qui, pour éviter le payement des redevances prévues par les articles 13 et 14, auront omis de faire les déclarations ou auront fait sciemment de fausses déclarations.

L'autorité ou le Comité pourra, en outre, retirer au contrevenant le bénéfice des articles 13 et 14.

art. 16. — A l'exception des articles 10, 11 et sauf ce qui est dit aux alinéas 4, 5, 6 et 7 de l'article 5 et à l'article 12, les dispositions du présent décret ne sont pas applicables au domaine géré par le Comité Spécial du Katanga.

Elles ne sont pas applicables non plus au domaine géré par le Comité National du Kivu, à l'exception des articles 1, 10 et 11 et sauf ce qui est dit aux alinéas 4, 5, 6 et 7 de l'article 5 et aux articles 12, 14 et 15.

art. 17. — Le décret du 4 juillet 1912, l'ordonnance du 1er septembre 1915 et les décrets du 6 août 1922 et du 17 juin 1927, sur les coupes de bois dans les forêts domaniales sont abrogés.

Les ordonnances d'exécution du décret du 4 juillet 1912 restent en vigueur tant qu'elles n'auront pas été remplacées par des dispositions nouvelles rendues en exécution du présent décret.

Donné à Bruxelles, le 13 juin 1936.

LEOPOLD.
Par le Roi:
Le Ministre des Colonies,
E. RUBBENS.

COMITE NATIONAL DU KIVU

Règlement particulier à l'exploitation des terrains boisés, modifications.

Les dispositions suivantes sont ajoutées sous forme d'articles 27 et 28 au règlement du Comité National du Kivu pour l'exploitation des terrains boisés faisant l'objet des arrêtés royaux des 14 décembre 1928, 28 juin 1929, 7 août 1935, 12 décembre 1935 et 28 mai 1936.

ART. 27. — Les détenteurs des licences prévues par l'article premier du décret du 13 juin 1936, modifiant et complétant l'article 5 du décret du 4 avril 1934 sur l'exploitation des forêts domaniales, sont obligés de faire une déclaration au Comité National du Kivu, quant à l'importance des bois achetés aux indigènes, dans les délais et conditions suivantes: ces délais seront:

a) pour les détenteurs de permis de coupes de bois, en même temps que leurs déclarations de coupes de bois;

b) pour ceux qui ne possèdent pas de permis de coupes de bois, dans les quinze jours de l'achat aux indigènes.

Conditions: La déclaration devra mentionner:

a) La date de l'achat;

b) l'objet de l'achat dans les formes prescrites par le tarif de coupe de bois en vigueur au moment de la déclaration (cube grumes, cube scié, pièces, mètre courant, etc., catégories, nom des essences, etc.).

c) le nom des indigènes vendeurs, de leur village et de leur chefferie.

ART. 28. — Les concessionnaires de mines et les titulaires de permis de traitement ou leurs préposés feront parvenir, en même temps que leurs déclarations de coupe de bois et d'achat de bois aux indigènes ou aux dates indiquées par le représentant du Comité National du Kivu, une déclaration quant au nombre des employés et des ouvriers à leur service.

Vu et approuvé pour être annexé à notre arrêté du 4 juillet 1936.

LEOPOLD.
Par le Roi:
Le Ministre des Colonies,
E. RUBBENS.

INSTITUT DES PARCS NATIONAUX DU CONGO BELGE

Règlement d'ordre intérieur

LEOPOLD III, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu l'article 14 du Décret du 26 novembre 1934, créant pour des fins exclusivement scientifiques, l'institution dénommée « Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge »;

Vu le règlement d'ordre intérieur élaboré par la Commission de cette institution;

Sur la proposition de Notre Ministre des Colonies,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — L'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge est administré par une Commission et par un Comité de Direction.

I. — DE LA COMMISSION.

ARTICLE 2. — La Commission se réunit en assemblée ordinaire au moins deux fois l'an, sur convocation signée par son Président ou par son délégué.

Les convocations sont envoyées au moins un mois avant la date des réunions; elles mentionnent l'ordre du jour arrêté par le Comité de Direction.

Les convocations à la première des deux assemblées annuellement obligatoires seront accompagnées:

1°) D'un rapport exposant l'activité de l'Institut au cours de l'exercice écoulé;

2°) du Bilan et du Compte de Profits et Pertes de l'exercice écoulé;

3°) du rapport du Comité Financier;

4°) des prévisions budgétaires.

Ces documents doivent être approuvés par le Comité de Direction.

Le Ministre des Colonies, le Président et les Membres de la Commission peuvent faire ajouter à l'ordre du jour de la séance toutes autres questions qu'ils désirent discuter; les membres en donnent notification au Président, par lettre recommandée, au moins huit jours avant la date de la réunion.

ARTICLE 3. — Le Ministre des Colonies, le Président de la Commission, le Comité de Direction ou tout autre groupe comprenant un tiers au moins des membres de la Commission, peut demander la convocation d'une assemblée extraordinaire pour l'étude d'une ou de plusieurs questions qu'il estime urgentes ou particulièrement intéressantes.

Les convocations à cette assemblée sont envoyées au moins un mois avant la date de la réunion; elles mentionnent l'ordre du jour arrêté par le Comité de Direction.

ARTICLE 4. — Les assemblées tant ordinaires qu'extraordinaires sont présidées par le Président de la Commission.

En cas d'empêchement ou d'absence de celui-ci, l'assemblée est présidée par le membre le plus âgé.

Lorsque le Ministre des Colonies assiste à une assemblée générale, il en prend la présidence, conformément à l'article 12 du décret du 26 novembre 1934.

ARTICLE 5. — Les membres étrangers qui seraient dans l'impossibilité d'assister à une assemblée ordinaire ou extraordinaire, peuvent s'y faire représenter, conformément à l'article 12 du décret du 26 novembre 1934.

Ils peuvent, de plus, adresser au moins huit jours avant la séance, par lettre recommandée au Président de la Commission, toutes propositions, suggestions, critiques ou demandes d'explications sur le rapport annuel ainsi que sur l'activité générale de l'institution, y compris les questions financières intéressant celle-ci.

Il sera donné lecture de ces lettres à l'assemblée.

Article 6. — Les dossiers relatifs aux questions soumises à la Commission sont tenus à la disposition des membres, au siège de l'institution, dès l'envoi de la convocation.

Article 7. — La Commission gère, dans les limites fixées par l'organisation politique et administrative de la Colonie, et dans les limites du décret du 26 novembre 1934, les territoires visés à l'article 3 de ce décret et tous fonds appartenant à l'institution.

La Commission:

1°) fait proposer au Roi par le Ministre des Colonies toute modification à la composition et au nombre des membres de la Commission, l'admission, en son sein, de représentants de nouvelles institutions scientifiques nationales ou étrangères, ou leur exclusion ainsi que l'approbation des décisions prises en vertu de l'article 15 du décret du 26 novembre 1934, les acceptations de dons manuels exceptées;

2°) nomme les membres du Comité de Direction;

3°) nomme, éventuellement, les membres correspondants et associés conformément aux dispositions de l'article 21 du présent règlement;

4°) examine et approuve, éventuellement, les rapports annuels sur l'activité de l'institution et les résultats obtenus et les adresse au Ministre des Colonies, conformément à l'article 16 du décret du 26 novembre 1934;

5°) prend connaissance des travaux accomplis pendant l'année écoulée;

6°) examine les comptes de clôture de l'exercice écoulé et, éventuellement, les approuve et en donne décharge. Elle prend connaissance du rapport du Comité financier prévu à l'article 17 ci-après;

arrête le budget de l'année suivante et approuve les traitements et indemnités qui seront à charge de l'institution;

7°) présente toute suggestion susceptible de réaliser les buts de l'institution conformément à l'article 2 du décret du 26 novembre 1934.

Les décisions de la Commission sont prises à la majorité des voix des membres présents et des membres étrangers qui se sont fait représenter.

En cas de parité de voix, la voix du Président est prépondérante.

II. — Du comité de direction.

Article 8. — Le Comité de Direction est composé du Président et du Secrétaire de la Commission, d'un délégué du Ministre des Colonies, et de six membres élus par la Commission et choisis dans son sein à raison de trois dans chacun des deux premiers tiers prévus à l'article 12 du décret du 26 novembre 1934.

Article 9. — Le mandat des membres du Comité de Direction, désignés par la Commission, est de six ans, même si leur mandat à la Commission expire entre-temps.

Le mandat de la moitié d'entre eux, désignés par le sort, vient à expiration tous les trois ans.

Le mandat du Président prend fin en même temps que son mandat à la Commission. Il en est de même du mandat du Secrétaire de la Commission.

Le Ministre des Colonies fixe la durée du mandat de son délégué.

Le Comité de Direction de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge est constitué par les personnalités composant le Comité de Direction du Parc National Albert à la date de la publication du décret du 26 novembre 1934.

ARTICLE 10. — Le Comité de Direction exécute les décisions des assemblées de la Commission et, par délégation, exerce la gestion générale et financière de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge dans les limites fixées par le décret sur les associations du 28 décembre 1888, notamment:

1°) Il nomme le Secrétaire du Comité de Direction, qui doit être agréé par le Ministre des Colonies, et les autres membres du personnel, détermine leurs attributions ainsi que la durée et les conditions de leur engagement; il fixe entre autres les traitements et indemnités du Secrétaire du Comité de Direction et du personnel, dirige, suspend, licencie ou révoque le Secrétaire du Comité de Direction et les membres du personnel.

2°) Il soumet à l'approbation du Ministre des Colonies les décisions qui touchent aux intérêts de la Colonie ou du Ruanda-Urundi, ainsi que le bilan annuel, le compte de profits et pertes et les prévisions budgétaires pour l'année suivante.

3°) Il attribue, suivant les possibilités financières, les subsides pour la poursuite de recherches scientifiques dans les Parcs Nationaux du Congo Belge.

4°) Il établit le rapport annuel ainsi que les prévisions budgétaires. Après avoir soumis à l'examen du Comité Financier le bilan et le compte de profits et pertes, il soumet tous ces documents, pour approbation, à la Commission, en y ajoutant le rapport du Comité Financier.

5°) Il peut charger toute personne, membre ou non de la Commission, d'une mission d'inspection dans les territoires gérés par l'institution, et l'investir pendant ces inspections de pouvoirs spéciaux moyennant approbation par la Commission.

ARTICLE 11. — En cas d'urgence, et s'il est impossible de réunir le Comité de Direction, le Président se substitue à celui-ci et prend toutes décisions nécessaires. Il en informe les membres du Comité lors de la séance suivante et porte d'office à l'ordre du jour l'approbation de ces mesures.

ARTICLE 12. — Le Comité de Direction choisit parmi ses membres un Vice-Président, qui remplace le Président en cas d'absence ou d'empêchement de celui-ci.

Le Comité de Direction se réunit au moins une fois par trimestre, sur convocation signée par le Président ou par le Vice-Président ou à leur défaut, par le Secrétaire du Comité de Direction.

L'ordre du jour de la séance est joint à la convocation.

ARTICLE 13. — Les décisions du Comité de Direction sont prises à la majorité des membres presents; en cas d'égalité des voix, la voix du Président est prépondérante.

ARTICLE 14. — Pour l'examen des questions particulières, le Comité de Direction use des moyens d'information qui lui semblent utiles; il peut notamment recourir à la collaboration de personnes possédant dans ces questions des connaissances spéciales, les charger de lui faire rapport et les appeler à délibérer en commun avec lui.

ARTICLE 15. — Tous les dossiers sont tenus à la disposition des membres du Comité de Direction au siège de l'Institut.

III. — DU SECRÉTAIRE DU COMITÉ DE DIRECTION.

ARTICLE 16. — Le Secrétaire du Comité de Direction assume la gestion journalière de l'Institut ainsi que l'exécution des décisions du Comité de Direction et de la Commission.

Il assume la direction des autres membres du personnel des services métropolitains.

Il assiste, avec voix consultative, aux séances du Comité de Direction.

IV. — Du comité financier.

Article 17. — Un Comité Financier, composé de trois personnes, est nommé par le Roi pour une période de six ans.

Les mandats de ces membres sont renouvelables.

Le Comité Financier surveille la gestion de tous fonds appartenant à l'Institut et exerce à l'égard de cette gestion, les fonctions de Commissaire aux comptes.

Il remet annuellement, au Comité de Direction:

1°) un rapport sur l'emploi et le placement des fonds;

2°) un rapport sur le contrôle de la comptabilité, des recettes et dépenses de l'Institut.

Font partie du Comité Financier de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge, les personnalités composant le Comité Financier du Parc National Albert à la date de la publication du décret du 26 novembre 1934. Leur mandat prend cours à la date de la mise en vigueur du présent arrêté royal.

V. — Missions scientifiques et tourisme.

Article 18. — Les défenses prévues aux articles 7, 8 et 9 du décret du 26 novembre 1934 peuvent être levées au profit de personnes déterminées par l'Institut et notamment dans les cas ci-dessous et sur décision du Comité de Direction:

1°) Lorsque, à l'occasion de travaux de recherches scientifiques, il s'agit de prélever des matériaux d'étude (animaux, végétaux, minéraux), de faire des fouilles, terrassements, sondages et tous autres travaux de nature à modifier l'aspect du terrain ou de la végétation;

2°) lorsque, dans un but de conservation des espèces animales ou végétales, il est indispensable d'enrayer la multiplication excessive de certaines d'entre elles ou d'intervenir de toute autre manière.

3°) lorsque pour l'étude des mœurs des animaux, il est nécessaire de les approcher, de les déranger, de les photographier, de les capturer ou de les tuer;

4°) pour assurer les conditions d'existence des pygmées nomades qui occupent les forêts des Parcs nationaux.

Article 19. — Lorsque le Comité de Direction jugera nécessaire d'exiger un cautionnement conformément à l'article 9 du décret du 26 novembre 1934, ce cautionnement ne sera pas supérieur à 25,000 francs par personne. Il pourra être exigé des personnes autorisées à circuler et à séjourner dans les régions non ouvertes au tourisme à moins que ces personnes offrent des garanties suffisantes de solvabilité.

Les taxes de séjour et de circulation ne pourront être supérieures à deux cents francs par personne, par jour ou fraction de jour, dans les régions ouvertes au tourisme, à trois cents francs par personne, par jour ou fraction de jour, dans les régions non ouvertes au tourisme.

Pour prononcer la confiscation du cautionnement, le Comité de Direction tiendra compte de l'intention des personnes qui n'ont pas observé les conditions mises à l'autorisation et de l'importance des dégâts occasionnés par la violation des conditions.

VI. — Comités locaux.

Article 20. — La Commission peut être assistée, dans la Colonie et à l'étranger, par des Comités locaux dont la tâche principale consiste à susciter et à entretenir la collaboration de personnalités s'intéressant à l'institution et à établir des rapports entre celle-ci et les organismes d'un caractère analogue.

Les Comités locaux se composent d'un Président nommé par la Commission et d'au moins quatre membres.

Le Président constitue le Comité local en proposant à l'agréation du Comité de Direction au moins quatre membres choisis parmi les personnalités portant intérêt à l'institution. Dans la suite, peuvent devenir membres toutes personnalités proposées par le Comité local et agréées par le Comité de Direction

Le Comité local arrête son règlement d'ordre intérieur qu'il soumet à l'approbation du Comité de Direction.

Il nomme un Vice-président et communique cette nomination au Comité de Direction de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge.

Le texte des propositions et suggestions du Comité local est adopté à la majorité des membres présents aux assemblées de ce comité; la voix du président est prépondérante. Elles sont transmises pour examen au Comité de Direction de l'Institut, ainsi que les procès-verbaux des séances du Comité local.

VII. — Membres correspondants ou associés.

Article 21. — La Commission peut désigner en qualité de membre correspondant des personnes de nationalité belge, résidant ou ayant résidé au Congo Belge, qui ont aidé à promouvoir les objets fondamentaux de l'Institut.

Les membres correspondants s'engagent à faire tout ce qui est en leur pouvoir en vue de protéger toutes les formes de la vie sauvage. Ils réuniront des renseignements sur la faune et la flore du Congo belge et les communiqueront à l'Institut. Ils signaleront aux autorités des Parcs Nationaux toutes atteintes aux lois, décrets et arrêtés relatifs à la protection, qui viendraient à leur connaissance.

La qualité de membre correspondant n'implique pas de devoirs pécuniaires, elle peut être retirée par la Commission.

La Commission peut désigner en qualité de membre associé des personnes de nationalité belge ou étrangère ou toute association belge ou étrangère jouissant de la personnalité civile, résidant en Belgique, au Congo Belge ou à l'étranger, qui ont aidé à promouvoir les activités de l'institution par des contributions importantes en argent ou en nature, ou qui se sont signalées par des services rendus à la cause de la protection de la nature.

Un règlement arrêté par la Commission fixe les conditions d'admission des membres correspondants ou associés et détermine les avantages qui leur seront éventuellement accordés du fait de leur collaboration.

Article 22. — Notre Ministre des Colonies est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 9 juillet 1936.

(s.) LEOPOLD.
Par le Roi:
Le Ministre des Colonies,
(s.) P. RUBBENS

EXPORTATION DES PRODUITS VEGETAUX DE CUEILLETTE OU DE CULTURE

Décret du 28 juillet 1936 sur l'exportation des produits végétaux de cueillette ou de culture.

LEOPOLD III,

Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, Salut.

Vu l'avis émis par le Conseil Colonial en sa séance du 10 juillet 1936;

Sur la proposition de Notre Ministre des Colonies,

Nous avons décrété et décrétons:

Article premier. — Le Gouverneur Général détermine par voie d'ordonnance les conditions de qualité et d'emballage auxquelles est subordonnée l'ex-

portation de produits végétaux de cueillette ou de culture, soit du Congo Belge, soit des territoires du Ruanda-Urundi.

Il arrête, à cet effet, les mesures de contrôle nécessaires.

ART. 2. — Le Gouverneur du Ruanda-Urundi et les Commissaires Provinciaux sont autorisés à fixer, pour une région et pour des produits agricoles saisonniers d'exportation déterminés, les périodes de l'année pendant lesquelles les achats de ces produits effectués dans un but commercial, sont interdits sur les marchés publics.

ART. 3. — Quiconque aura exporté ou tenté d'exporter des produits végétaux de cueillette ou de culture ne répondant pas aux conditions prévues à l'article 1er, sera puni d'une servitude pénale de sept jours au maximum et d'une amende qui ne dépassera pas deux mille francs ou d'une de ces peines seulement.

ART. 4. — Sera puni des mêmes peines, quiconque aura, en vue de l'exportation, dissimulé des produits végétaux de cueillette ou de culture ne répondant pas aux dites conditions ou aura, par une manœuvre quelconque, cherché à éluder le contrôle établi conformément au présent décret ou, encore, aura procédé à l'achat de produits agricoles en contravention à l'article 2.

ART. 5. — Dans les régions frontières déterminées par ordonnance du Gouverneur Général et dans les ports maritimes ou fluviaux, les lieux où les produits végétaux de cueillette ou de culture sont entreposés, déposés ou manipulés, à l'exception, toutefois, des locaux d'habitation, pourront être visités par les officiers de police judiciaire qui pourront prélever des échantillons.

Quiconque s'opposera à ces visites sera, sans préjudice à l'application des articles 47 à 51 du Livre II du Code pénal, puni des peines prévues à l'article 3.

ART. 6. — Le présent décret entrera en vigueur le jour de sa publication au Bulletin Officiel du Congo Belge.

ART. 7. — Le décret du 17 mai 1934 sur l'exportation du café vert est abrogé.

Toutefois, les mesures prises en exécution de ce décret restent en vigueur tant qu'elles ne sont pas abrogées par le Gouverneur Général.

Donné à Bruxelles, le 28 juillet 1936.

LEOPOLD.
Par le Roi:
Le Ministre des Colonies,
E. RUBBENS.

ERRATA. — M. Wilbaux, auteur de l'article « Les causes de l'acidification de l'huile de palme », publié dans le fascicule précédent du *Bulletin Agricole* (vol. XXVII, n° 2) nous prie d'apporter les rectifications suivantes :

p. 245: au lieu de $\frac{Y}{0.955} = 0.0223\ X$ (b)

lire: $0.955\ Y = 0.0223\ X$ (b)

p. 250, 11e ligne: au lieu de: « laisse passer des boues »,

lire: « laisse passer peu de boues ».